Para a Letícia, que com carinho, amor, dedicação e paciência, transforma o ambiente dos que tem a felicidade de conviver com ela.

Mudanças Climáticas Globais, Florestas e Mercado de Carbono

Eder Zanetti

1. As Mudanças climáticas globais.....

1.1 A Terra e as Mudanças Climáticas Globais.....

1.2 A Atmosfera Terrestre as Mudanças Climáticas Globais Antropogênicas.....

1.3 As Florestas e as Mudanças Climáticas Globais (Naturais e Antropogênicas)..

1.3.1 Adaptação.....

1.3.2 Mitigação.....

2. As Florestas e seu Múltiplo Uso

2.1 Florestas

2.2 Manejo Florestal Sustentável de Múltiplos Usos

2.3 Serviços Ambientais das Florestas

3. As florestas e o Mercado de Carbono.....

3.1 O Mercado de Carbono para Florestas: DCP e LB&M .....

3.1.1 DCP.....

3.1.1.1 Estudo de Caso: Estimativa de Carbono em Projeto de Reflorestamento com Pinus spp.....

3.1.2 LB&M.....

3.1.2.1 Estudo Comparado de Metodologias A/R do MDL.....

3.2 Exigências UNFCCC para Metodologias de Linha de Base e Monitoramento em projetos A/R do MDL do Protocolo de Quioto.....

3.2.1 Metodologia AR-AM0001.....

3.2.2 Metodologia AR-AM0002.....

3.2.3 Metodologia AR-AM0003.....

3.2.4 Metodologia AR-AM0004.....

3.2.5 Metodologia AR-AM0005.....

4. Os projetos REDD e REDD+.....

4.1 Metodologias de Linha de Base e Monitoramento para Projetos REDD e REDD+.....

4.2 Financiamento de Projetos REDD e REDD+.....

4.3 Os Projetos REDD e REDD+ no Brasil.....

4.4 Críticas ao Modelo de Projetos REDD e REDD+.....

5. Análises e Perspectivas para o Enfrentamento das Mudanças Climáticas Globais no Setor Florestal.....

5.1 As Mudanças Globais e as Implicações para a Reserva Legal e a Área de Preservação Permanente.....

5.2 A Prevenção como Medida Pró-ativa.....

5.3 Perspectivas para o Setor Florestal.....

5.4 O Armazém Florestal e o Corredor Florestal da Amazônia.....

6. A Madeira como Contribuição para Reduzir Emissões de GEE no Brasil.....

6.1 Introdução.....

6.2 As mudanças climáticas globais e os Produtos Florestais.....

6.3 As Formas de Estimar o Carbono em Produtos Florestais .....

6.4 A Avaliação do Ciclo de Vida - ACV de Produtos Florestais.....

6.5 O Uso de Produtos Florestais.....

6.6 Perspectivas para o Mercado de Carbono.....

6.7 O Carbono nos Produtos Florestais Brasileiros.....

6.7.1 Carbono em Casas Populares no Brasil.....

6.7.2 Resultados.....

6.8 Discussão.....

7. Oportunidades para os Produtos Florestais e Carbono – BRIC.....

7.1 Introdução.....

7.2 Produtores e Consumidores Mundiais de Produtos Florestais.....

7.3 A Crise Econômica Global de 2008 e 2011.....

7.4 O Setor Florestal e os BRIC.....

7.5 Leis e Regulamentos.....

7.6 Certificação Florestal.....

7.7 Carbono Florestal.....

7.8 Integração Florestal entre BRIC.....

7.9 Harmonização da Legislação.....

7.10 Harmonização da Certificação Florestal e de Carbono.....

8. Os Recursos Ambientais e o Desenvolvimento Sustentável na Proposta de Política Nacional de Bens e Serviços Ambientais e Ecossistêmicos.....

8.1 Introdução.....

8.2 Perspectiva.....

8.3 A experiência de Mato Grosso: UBSAE/MT e PNBSAE/MT.....

8.4 Propostas de Legislação Nacional, Estadual e Municipal.....

8.5 Resultados Esperados.....

8.6 Discussão e Conclusão.....

9. Bibliografia.....

Mudanças Climáticas Globais, Florestas, Madeira e Carbono

Eder Zanetti

Introdução

É um fenômeno natural, ou é o homem responsável pelas mudanças climáticas globais? Qual o papel das florestas? O que a Amazônia tem com isso? Existe um mercado de carbono, para as florestas? Como ele funciona? E no Brasil, existe esse mercado de Carbono? O que podemos esperar para os próximos anos?

Foi esse tipo de questionamento, que motivou esse trabalho. A intenção, é encontrar respostas, ou pelo menos investigar a fundo, cada uma dessas questões, de maneira simples e objetiva.

Para responder a primeira pergunta, é preciso entender antes, quais são as influências naturais envolvendo as mudanças climáticas globais. Ocorre que, como o próprio título já sugere, são mudanças "globais", ou seja, alcançam todo o planeta. Quais seriam essas influências naturais, capazes de modificar o clima de um planeta? Durante o primeiro capítulo, a investigação recaiu sobre essa questão. São quatro eixos principais de influências naturais, modificando o clima da Terra, ao longo de escalas geológicas de tempo: a gravitação universal – incluindo os aspectos de deslocamento do eixo terrestre, os raios cósmicos, a atividade solar e as fontes de CO2 (vulcões, gêiseres, incêndios florestais etc).

E a responsabilidade do homem? A humanidade, por todas as suas atividades, influencia as mudanças globais. A densidade demográfica é o principal indicador. Já no aspecto das mudanças climáticas, a principal influencia, está relacionada com o Efeito Estufa. Há uma condição natural, que resulta em uma determinada composição de gases na atmosfera. Por força da atividade humana, de queima de combustíveis fósseis, das mudanças de uso da terra e da exaustão das funções dos ecossistemas pela exploração excessiva, está ocorrendo um aumento da proporção de alguns gases na atmosfera. Esse aumento, não consegue ser explicado pelas influências naturais.

A questão seguinte, aborda o papel das florestas. A forma como as florestas influenciam, ou são influenciadas, pelas mudanças climáticas globais, está ligada as

respostas fisiológicas dos vegetais. Como resultado dessa percepção, de que existem influências naturais e influências antropogênicas, nas mudanças climáticas globais, as florestas apresentam diferentes comportamentos. A questão da adaptação e da mitigação das mudanças climáticas globais, é a forma como a ciência tem estudado o tema, com resultados que, por sua vez, influenciam as mudanças nos acordos internacionais sobre o clima, e a importância que as florestas podem ter, no comércio de créditos de carbono.

Para o Brasil, a importância da floresta Amazônica, pelas suas características e dimensões, é prioridade quando o tema é mudanças climáticas globais. Contudo, a Amazônia brasileira, não é só importante por conta das mudanças climáticas globais, ela é uma parcela imensa do território nacional, que precisa ser incorporada ao dia-a-dia da sociedade. Toda a vez que se considera o tema Amazônia, vem à tona a percepção da quantidade de água, florestas e a falta de infra-estrutura física e institucional na região. A questão das implicações das mudanças climáticas globais nas florestas nativas, como a Amazônica, deve sempre ser analisada com critério.

O desafio de ocupar a região Amazônica sem destruí-la, pode ser enfrentado à partir do múltiplo uso das florestas nativas. O múltiplo uso, envolve explorar os recursos produtivos, sem impossibilitar a prestação de serviços ambientais das florestas. A tecnologia de silvicultura para isso, começa a ser desenvolvida. Dos serviços ambientais das florestas, o seqüestro e fixação do carbono atmosférico, é o que tem conseguido efetivamente, gerar renda para os cultivadores de florestas.

O mercado de carbono para as florestas existe, e já opera em todo o mundo. Ele surgiu, paralelo à criação da Conferência Quadro das Nações Unidas para as Mudanças Climáticas Globais – UNFCCC, tendo se estruturado ao longo dos anos. Para participar desse mercado, existe uma série de procedimentos, acordados entre poluidores e recicladores atmosféricos. Quem planta florestas, está realizando a retirada do CO2 atmosférico, e transformando esse gás em madeira. Por isso, o plantio de florestas é uma atividade de projeto que pode receber créditos de carbono. Esses créditos de carbono é que vão ser comercializados no mercado. O Brasil participa, do mercado de carbono florestal, principalmente através de plantações florestais.

No futuro, a valoração econômica das florestas, vai ser o principal motivo para sua conservação. Há também cenários, que apontam para o aumento dos riscos com

doenças e pragas, por conta do aquecimento global. Tomar medidas para prevenir eventos relacionados com a sanidade, das florestas ou das pessoas, é razoável. A forma como essas medidas preventivas vão ser implementadas, deve estar relacionada, de alguma foram, com os efeitos imaginados das mudanças climáticas globais.

Para aumentar o valor das florestas, é preciso agregar tecnologia ao setor nativo. Tecnologia de silvicultura – para plantações florestais de espécies nativas, tecnologia de marketing – para conquistar maiores fatias do mercado florestal mundial, e políticas públicas voltadas para consolidar mercados, para os produtos florestais madeiráveis e não-madeiráveis, e dos serviços ambientais das florestas.

Nos próximos anos, devem aumentar os plantios de espécies nativas brasileiras, em todo o território nacional. Também devem ser recuperadas as áreas degradadas na Amazônia, como prática de justiça social. A transferência de tecnologias, incluindo aquelas necessárias para a recuperação de áreas degradadas, é uma forma de contribuir para as mudanças de comportamento na sociedade. No futuro, a sociedade deve migrar para uma forma de consumo mais sustentável, e as florestas vão ser cada vez mais importantes.

As florestas representam uma determinada dimensão para as populações rurais, que vivem dentro ou próximas a maciços florestais. Para as populações urbanas, elas representam um refúgio, em meio a prédios e ruas. Com a evolução da população mundial, as florestas devem ganhar, a cada dia, uma aparência mais urbana.

Por conta de sua capacidade de retirar o CO2 da atmosfera, e transformá-lo em produtos úteis para a sociedade, o papel e a importância das florestas devem ser mantidos ao longo do tempo. A quantidade de CO2 na atmosfera terrestre, vai poder ser regulada pelo plantio de florestas, mesmo depois de toda a matriz energética ter sido substituída por combustíveis renováveis.

A região Amazônica, por seu apelo global, tem uma importância fundamental no estabelecimento de uma cultura de mercado florestal nacional. A marca Amazônia, pode ser trabalhada para conquistar espaços no comércio internacional, à partir do uso de instrumento para valorização dos usos das florestas, incluindo a engenharia genética. Para que essa relevância das florestas junto à sociedade seja reconhecida, o desenvolvimento

de estratégias de governo, voltadas para diminuir a distância entre os produtos florestais e os consumidores, são fundamentais.

A valoração das florestas passa pela obrigatória via dos mercados, organizar e aumentar a produtividades das espécies florestais nativas, é uma forma de garantir um destaque para os produtos regionais, no mercado global.

Cap 1. As Mudanças Climáticas Globais

"Há momentos e dias apropriadas para utilizar o fogo.
Momentos, significa quando o tempo está intensamente quente,
Dias, significa quando a Lua está na constelação de Sagitário,
Alpharatz, *I* ou *Chen*, pois esses são dias em que se levantam os ventos."
Sun Tzu, A Arte da Guerra, Séc VI a.c.

O Universo surgiu há 15 bilhões de anos, o planeta Terra há 4,6 bilhões de anos e a atmosfera terrestre há 3,7 bilhões de anos, o primeiro vegetal superior há 365 milhões de anos e o primeiro homem há 30 milhões de anos (ZANETTI, 2007). Nessas escalas, as mudanças climáticas globais têm uma determinada dimensão, ocorrendo ao longo de era geológicas. A atmosfera terrestre, a casca da laranja planetária, delimita a esfera de influência humana no sistema climático, ocorrendo em um período de tempo mais curto.

Visto de algum ponto no Universo, o planeta Terra é uma esfera, no meio de milhões de outras esferas. O equilíbrio que existe entre os corpos no espaço é dinâmico, uma relação constante entre o movimento, massa e a distância que os separa, influenciada por uma ou mais "força(s)" que age(m) entre eles. A natureza e dimensão dessas "forças" são sutis, sendo percebida pelas conseqüências de sua ação, por exemplo, na direção e sentido do movimento das galáxias, na velocidade e posição das constelações e na composição e forma dos corpos.

A Astrologia é a manifestação cientifica mais antiga da humanidade, a astronomia surgiu depois. O "Príncipe dos astrônomos", o grego Cláudio Ptolomeu, em sua imortal obra *O Almagesto*, descreveu o mais antigo catálogo de constelações, com 48. A União Astronômica Internacional (IAU – International Astronomical Union) admite atualmente 88 constelações[1]. As mais famosas são as "Doze do Zodíaco", que se estendem por uma

[1] Andrômeda, Antlia, Apus, Aquarius, Aquila, Ara, Áries, Auriga, Bootes, Caelum, Camelopardalis, Câncer, Canes Venatici, Cão Maior, Cão Menor, Capricórnios, Carina, Cassiopéia, Centauro, Cetus, Camaleão, Circinus, Columba, Coma Berenices, Corona Australis, Corona Borealis, Corvo, Crater, Crux, Cygnus, Delphinus, Dorado, Draco, Equuleus, Eridanus, Fornax, Gêmeos, Grus, Hércules, Horologium, Hydram Hydrus, Indus, Lacerta, Leão, Leão Menor, Lepus, Libra, Lupus, Lynx, Lyra, Mensa, Microscopium, Monoceros, Musca, Norma, Octans, Ophiuchus, Orion, Pavo, Pegasus, Perseus, Phoenix, Pictor, Pisces, Piscis Austrinus, Puppis, Pyxis, Reticulum, Sagitta, Sagitário, Scorpius, Scutum, Serpens,

faixa imaginária da abóbada celeste. Vistas de um o ponto central à partir da superfície, elas estarão ocupando uma faixa localizada ao longo de 12 regiões de 30 graus de longitude, os Signos do Zodíaco.

Por volta de 2500 A.C., o signo de Aires (carneiro) que representava a constelação do mesmo nome, formulada pelos babilônios, estava no ponto imaginário do equinócio da primavera (hemisfério norte). Porém, por volta de 150 A.C. constatou-se que a constelação de Aires já não estava na sua antiga posição, tinha se deslocado do seu ponto original. Era o prenuncio de uma das mais importantes descobertas da antigüidade: A Precessão dos Equinócios. A precessão dos equinócios é um movimento lento e retrógrado que desloca as interseções do plano da órbita terrestre com o da Eclítica (nodos) em aproximadamente 50 segundos de graus por ano. Na precessão dos equinócios, o eixo de rotação da Terra, muda de direção lentamente, em aproximadamente 25.776 anos. Atualmente o ponto vernal já não se localiza na constelação de Áries, mas sim no seu precedente na ordem zodiacal, ou seja, em Peixes. A Era de Aquário constitui um novo plano de desenvolvimento na história do homem, uma época de novas descobertas, representadas pelo fim da influência de uma constelação e início de um longo período de influência da seguinte no plano celeste.

Já no campo da Astronomia, em relação ao sistema solar, o planeta Terra está localizado entre as órbitas de Vênus e Marte, com uma Lua a girar em torno de seu deslocamento ao longo da órbita do Sol. A mecânica celeste é parte de uma engenharia em funcionamento há bilhões de anos, que ocasiona mudanças constantes em todos os seus componentes. Trata-se de um sistema em que os componentes determinam a realização de determinados processos – como a atração gravitacional – que sustentam sua aparente perenidade. Nessa perspectiva cosmológica, as mudanças climáticas globais ocorrem ao longo de períodos longos de tempo, as chamadas escalas geológicas.

A atmosfera terrestre é resultado do equilíbrio entre as “forças” agindo no sistema solar. Sua influência pode ser percebida no clima, através da análise da atmosfera terrestre. Os raios cósmicos, a atividade solar e o deslocamento do eixo da Terra são exemplos dos milhões de influências, conhecidas e desconhecidas, que modificam o

---

Sextans, Touro, Telescopium, Triangulum, Triangulum Australe, Tucana, Ursa Maior, Ursa Menor, Vela, Virgo, Volans e Vulpecula.

clima na atmosfera terrestre. Trata-se de um sistema em que os componentes determinam a realização de determinados processos – como o efeito estufa – que sustentam uma aparente perenidade.

O Efeito Estufa é um resultado da composição de gases na atmosfera terrestre. Essa composição de gases, por sua vez, é resultado de uma combinação de forças sutis do Universo que mantém o planeta na sua posição atual, somada a contribuição dos sistemas terrestres e aquáticos. Os sistemas terrestres e aquáticos realizam trocas gasosas que determinam condições adequadas a uma boa qualidade vida. O uso de determinadas fontes de energia que comprometem esse balanço, tem contribuído para modificar a composição de gases na atmosfera, o que vai influenciar no Efeito Estufa, que é resultado disso.

Da perspectiva das florestas, as mudanças climáticas globais determinam duas formas de atuação, relacionadas com suas origens natural ou antropogênica. As mudanças naturais ocorrem ao longo de escalas geológicas de tempo, e as florestas parecem ter pouca influência quando o assunto são raios cósmicos, ciclos de atividade solar ou deslocamentos no eixo terrestre. As florestas se adaptam e sobrevivem de acordo com as condições determinadas pelo Universo circundante.

Levou milhões de anos para que a população mundial atingisse o primeiro bilhão de pessoas – aproximadamente em 1830 – e apenas outros estimados 200 anos para que esse número chegasse a 6 bilhões. Nos próximos 50 anos ela vai facilmente atingir algo em torno de 9 a 10 bilhões. Hoje, a população humana está utilizando cerca de 40% de todo produto líquido a disposição no planeta (STEINER, 2002). As mudanças antropogênicas estão relacionadas com atividades humanas, que implicam em um aumento da quantidade de determinados gases na atmosfera terrestre, um dos mais importantes o CO2. Nesse caso, as florestas têm um papel relevante, ao realizarem a retirada desse gás durante o seu processo de crescimento.

A influência do CO2 na atmosfera terrestre, é percebível através da análise das conseqüências do aumento da sua participação na composição atmosférica. Quando a atmosfera se formou, havia uma determinada composição de gases, que sustentava as formas de vida daquela era geológica. A composição atual da atmosfera, é também parte de um sistema que sustenta a vida como conhecemos.

Através de escalas geológicas de modificações climáticas, a atmosfera vai seguindo um processo relativamente lento de transição, possibilitando a adaptação das espécies e sistemas a nova realidade. A relação entre a composição de gases na atmosfera é uma dessas modificações que ocorrem para possibilitar a adaptação. Existem variadas fontes de CO2 naturais no planeta, que sempre fizeram parte do sistema natural de adaptação as mudanças constantes que ocorrem no plano Universal.

O aumento constante do CO2 na atmosfera, produzido pelo processo industrial, é uma influência antropogênica nesse sistema natural de adaptação. Enquanto está se mantendo um determinado sistema de funcionamento em todo o Universo, o homem está influenciando a composição de gases na atmosfera, acelerando um processo que naturalmente ocorreria em escalas geológicas. As possibilidades de adaptação das espécies ficam comprometidas em virtude dessa influência.

Para compensar a diversificação da composição de gases na atmosfera, ao longo das escalas geológicas, ocorre um processo de compensação das emissões de CO2 pelo seqüestro do gás realizado pelos sistemas terrestres e aquáticos. Temperatura e umidade agem em conjunto, possibilitando a permanência de determinados gases nos sistemas terrestres e de outros na atmosfera, em uma composição equilibrada com as influências do sistema Universal.

Para compensar o aumento de CO2 na atmosfera causado pelo homem, os sistemas terrestres e aquáticos não são suficientes e podem atingir um ponto de saturação, havendo necessidade de diminuir as emissões. Essas opções de redução e seqüestro podem ser realizadas através da mudança de matriz energética e plantios florestais, além de outras práticas relacionadas ao processo industrial, recuperação de resíduos e técnicas de cultivo agropecuárias adequadas.

1.1 A Terra e as Mudanças Climáticas Globais Naturais

O nosso planeta, visto sob o aspecto das mudanças climática globais, apresenta um cenário complexo, formado por interações e comportamentos de grandes dimensões. O eixo da terra, a gravitação, os raios cósmicos, as manchas solares, a atmosfera, vulcões e gêiseres, interagem em um sistema que permite a perenidade da vida, enquanto a nave Terra atravessa o Universo.

Todos os objetos e seus relacionamentos mútuos são resultado de um fenômeno ocorrido entre 12 e 15 bilhões de anos atrás, o Big Bang – uma explosão que gerou o Universo (OLIVEIRA,2007). No mundo físico, os corpos estão sujeitos a quatro qualidades de "forças", os pilares sobre os quais ocorrem todas as interações: as interações fortes e fracas, o eletromagnetismo e a força gravitacional (UFRGS,2007). Através dessa influência mista entre as forças presentes ao longo do Universo e os corpos dentro dele, ocorrem inúmeros "processos", nada é estático. Os astros estão constante e sistematicamente se deslocando no espaço.

A distância média Terra-Sol e a temperatura superficial do Sol, faz com que os gases sejam quase totalmente ionizados, formando um plasma (RIGOZO, 2003a), os chamados Ciclos Solares ocorrem em períodos de: 11, 75-90, 200-500, 1.100-1.500 anos. O ciclo solar de duração de aproximadamente 11 anos, está associado às ocorrências de manchas solares (PATTERSON,2007). Tumultos na alta atmosfera causados por erupções do sol precipitam as chamadas Tempestades Geomagnéticas, formadas por partículas muito energéticas emitidas pelo sol, que atravessam o meio interplanetário. As tempestades geomagnéticas causam diversos danos tanto no espaço vizinho à Terra como também na sua superfície (INPE,2007). Em 5 bilhões de anos, o Sol vai consumir todo o seu estoque de combustível, o hidrogênio que queimado produz luz e calor. Quando o combustível do Sol estiver acabando, a Terra irá desaparecer.

A Terra viaja pelo espaço a uma velocidade média de 107 mil km / h (distância média do Sol = 150 milhões km). Dois movimentos da Terra são importantes para a humanidade: 1) em torno do seu eixo imaginário - rotação e; 2) orbital elíptico - translação. A velocidade do movimento da Terra ao redor do Sol não é uniforme, ora

adiantando-se, ora atrasando-se, influenciando a órbita. A Terra tem uma formação irregular, ao invés de redonda é ligeiramente elipsoidal, semelhante a uma pêra. Essa formação, causa uma dissimetria gravitacional do Sol e da Lua, perturbando a rotação do eixo imaginário do nosso planeta. Outros corpos no sistema solar, principalmente os planetas, equacionam-se gravitacionalmente, influenciando também a Terra, alterando o plano da Eclítica (a órbita que o nosso planeta traça ao redor do Sol). Essa alternância, há mais ou menos 90 mil anos, era três vezes maior do que atualmente. Provavelmente, daqui a aproximadamente 234 séculos julianos, a órbita será quase um circulo, para depois, ir de novo elipticando-se. Existem ainda perturbações periódicas e curtas (+- 1 mês), provenientes da ação dos planetas, e em particular, de Vênus e Júpiter. Todo o sistema Solar se move em forma de espiral, rumando progressivamente à estrela Veja da Constelação de Lira, a uma velocidade aproximada de 19,4 Km por segundo. Tudo no Universo é mutável; todos os corpos estão em constante movimento, influenciando-se uns aos outros, em função das suas próprias características.

O eixo da Terra, forma com o plano de sua órbita (caminho que a Terra executa em torno do Sol), um ângulo de aproximadamente 23º 26" 21,42""[2]. Durante sua formação geológica é sugerida a existência de anéis no planeta Terra, provenientes dos mesmos tipos de bombardeamentos de meteoros aos quais estão expostos os planetas exteriores. Os impactos desses anéis tiveram como maiores efeitos mudanças no ambiente e no clima da Terra (GONÇALVES e WINTER, 200?).

Pouco se sabia sobre gravitação até o século XVII, leis diferentes governavam céu e Terra. Depois de Newton, sabe-se que "todos os objetos no Universo atraem todos os outros objetos com uma força direcionada ao longo da linha que passa pelos centros dos dois objetos, e que é proporcional ao produto das suas massas e inversamente proporcional ao quadrado da separação entre os dois objetos". Einstein melhorou esse conceito, descrevendo a gravitação como uma força que atua no espaço-tempo curvo, com sua velocidade consistente com a velocidade da luz, que passa então, a ser influenciada por ela (WIKIPEDIA, 2007). A atração exercida pela lua e pelo sol sobre a terra produz deslocamentos elásticos em seu interior e uma protuberância em sua superfície. O resultado é uma pequena variação na distribuição da massa na terra,

[2] Lê-se: 23 graus, 26 minutos e quarenta e dois segundos.

conseqüentemente no geopotencial (PINTO e VILHENA, 200?). Para planetas com diferentes massas torna-se possível a obtenção de uma equação matemática, onde o raio da esfera de influência de um corpo é determinado em função da velocidade com que a partícula se aproxima do planeta (ARAÚJO, WINTER e PRADO, 200?).

As estrelas em colapso, ou as gigantes vermelhas, produzem e emitem átomos de carbono que viajam por todo o espaço. Os átomos de carbono são resultado da união de três átomos de hélio, em temperaturas próximas de 100 milhões de graus Celsius. Depois de vagar pelo espaço, os átomos de carbono se encontraram com outros átomos e formam diversos tipos de moléculas, como o monóxido de carbono (CO) e o metano (CH_4), que com a ação da gravidade no sistema solar, levaram ao início de formação do nosso planeta, há 4,6 bilhões de anos (OLIVEIRA,2007). O carbono formado no núcleo das estrelas decadentes tornou-se parte de todo o ciclo da vida no planeta, tendo sido incorporado do solo às plantas por volta de 365 milhões de anos atrás, quando surgiram as primeiras árvores. O homem surgiu por volta de 30 milhões de anos atrás.

Outra influência de origem no universo que nos cerca, são os Raios Cósmicos, tão energéticos que mesmo os campos magnéticos em nossa galáxia são incapazes de desviá-los de modo substancial. Eles foram batizados em meados da década de 1920, e renderam um Nobel de física para Victor Hess, em 1936[3] (CBPF, 2007).

Os raios cósmicos são formados por prótons e por átomos que viajam através do universo na velocidade da luz. Quando atingem as camadas superiores da atmosfera terrestre, lançam uma chuva de partículas secundárias que se espalham por até 40 km2 quando chegam ao solo. A grande maioria dos raios cósmicos (pedaços de átomos, nêutrons, prótons etc), tem origem nas partículas emitida pelo Sol e pela Galáxia (explosão de estrelas Supernovas, buracos negros etc) e é de baixa energia, sendo os de energia ultra-elevada raríssimos. São registrados 77 eventos de alta energia e 27 de ultra energia (>10 Joules) por ano (ESCOBAR, 2007) (AMBIENTE BRASIL, 2007). Somado

[3] Em 1910, o padre jesuíta e físico holandês Theodor Wulf (1868-1946) levou um único detector de radiação (eletroscópio) ao alto da torre Eiffel, a 300 m de altura. Notou que a radiação era mais intensa que no solo. Mas não foi além em suas conclusões. Entre 1911 e 1913, o balonista e físico austríaco Victor Hess (1883-1964) se arriscou em dez vôos, levando detectores a quilômetros de altura. Notou, por exemplo, que a 5 km de altitude o nível de radiação era 16 vezes maior que no solo. Fez um dos vôos durante um eclipse solar. Os resultados se repetiram. Sua conclusão: a 'radiação etérea' vinha do espaço, porém não do Sol.

ao efeito da intensidade da atividade solar, esses raios cósmicos têm reflexos na formação de nuvens, ao afetarem a presença do vapor d'água na atmosfera.

Os Raios Cósmicos são modulados pelas mudanças nos campos magnéticos interplanetários oriundas das mudanças na atividade solar (RIGOZO et all, 2007). A ação dos Raios Cósmicos, que é combinada com a atividade solar, resulta em um fluxo de energia até a Terra, que pode ser medido em suas oscilações.

Os Raios Cósmicos atravessam uma onda inicial, que representa o raio de ação gravitacional do Sistema Solar, sem sofrer desvios, sendo influenciados com maior resistência pelo Vento Solar. Uma variação de 15% na intensidade dos Raios Cósmicos ao longo do ciclo de atividade solar – Vento Solar - causa uma variação de 1,7% (1,3 W/m2) na formação das nuvens baixas. As nuvens têm dois efeitos diferentes no clima: aquecimento – positivo (nuvens altas) e resfriamento – negativo (nuvens baixas). De maneira geral, o efeito é de resfriamento. Esses são fenômenos naturais e os principais responsáveis por mudanças no clima, afetando profundamente os processos biológicos (PATTERSON, 2007). O ambiente na superfície terrestre existe por conta do fluxo de energia do Sol, influenciando a circulação atmosférica e oceânica que, por sua vez, influenciam a biosfera. As variações na atividade solar são um dos mecanismos que influenciam as variações nas quantidades totais de energia na Terra (NORDEMANN, RIGOZO e de FARIA, 2005).

O Sol estava no ciclo 23, e nos anos de 2000-2001 ocorreu o período de máxima atividade solar, o que ocasionou um aumento do número de manchas solares (CAMARGO, MATSUOKA e POZ; 200?), e agora entra no ciclo 24, sendo que o ciclo 25 projeta uma das menores atividades do astro nos últimos tempos. Plutão, Júpiter, Marte e Neptuno (em seu satélite Tritão), são exemplos de outros planetas no sistema solar que enfrentam problemas com mudanças climáticas globais, provavelmente induzidas por essa atividade solar incomum que atingiu seu ápice em 2004. Não devemos esquecer as alterações do meio interplanetário e sua relação com as mudanças climáticas na Terra, as alterações na atividade solar podem provocar um deslocamento da faixa habitável do sistema solar (MOURÃO,2007).

Sun Tzu, o escritor do universal "Arte da Guerra", há 2.500 anos atrás escrevia que a Lua, na Constelação de Sagitário, significava aumento dos ventos na região.

Sempre foram as mudanças geológicas, as flutuações climáticas e oceânicas que determinaram e modelaram a paisagem e a biosfera, ao longo de milhões de anos, até a chegada dos humanos. Particularmente na Amazônia uma grande extinção de espécies processou-se há cerca de 10 mil anos atrás, levada pela pressão humana e por mudanças climáticas – entre outras o aumento das temperaturas (MIRANDA, 2007). Assim como em todo o Universo, o comportamento regular do clima é o de mudanças constantes.

O Desenvolvimento do conhecimento científico necessário para abordar os aspectos do sistema inter-relacionado de Sol-Terra que afetam diretamente a vida e a sociedade é um desafio para a comunidade científica de maneira geral (EASTES et al,2006). O INPE já trabalha no desenvolvimento de ferramental para acompanhar o clima espacial (JC,2007), A Divisão de Geofísica Espacial – DGE é uma das divisões da Coordenação Geral de Ciências Espaciais e Atmosféricas - CEA do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE. A DGE busca a compreensão dos fenômenos físico-químicos que ocorrem no nosso planeta e no espaço próximo. As pesquisas abrangem estudos sobre os gases minoritários naturais (como CO, CO2, N2O, CH4, C2H2 e CFCs) e a camada de ozônio (O3); o estudo de aerossóis na troposfera; estudos sobre a variabilidade da atividade solar e mudanças globais com emprego da dendrocronologia (INPE,2007).

Assim como em todo o Universo está em movimento constante, o comportamento regular do clima é o de mudanças. Ocorreram 33 Glaciações e inter-glaciações nos últimos 2 milhões de anos (uma a cada 66 mil anos), por conta disso. São períodos que intercalam baixas temperaturas e cobertura de neve com temperaturas elevadas e diminuição da cobertura de gelo. O planeta Terra, há 18 mil anos atrás, no ápice da última grande glaciação, estava com cerca de 50% de sua superfície coberta de gelo. Tanto o Oceano como a atmosfera transportam as mesmas quantidades de calor das regiões equatoriais na direção dos pólos, esse movimento também se reflete nas mudanças climáticas globais, que incidem inicialmente sobre o Equador, forçando o clima na direção dos pólos. Existem variadas fontes de CO2 atmosférico naturais pelo planeta. As fontes naturais de CO2 mantém um equilíbrio entre os ecossistemas de superfície e a atmosfera, no que diz respeito a composição de gases. A influência combinada do Sol e do eixo da Terra, contribui para os fluxos de gases ao longo da

atmosfera. O Efeito Estufa é uma expressão dessa inter-relação entre os gases da atmosfera e a atividade solar.

O nosso planeta está situado na faixa de habitabilidade do sistema solar, entre dois mundos que em determinado momento sofreram alterações que provocaram mudanças climáticas que os devastaram, Vênus e Marte. Os corpos, dentro do sistema solar, sofrem influências mutuas e correspondentes a suas massas e ao eixo de inclinação, que afeta o grau de influência da força gravitacional. O frágil equilíbrio que leva a vida é, portanto, parte de uma corrente de fenômenos cósmicos que devemos entender através da nossa mente. O Sol era, há 4 bilhões de anos atrás, 30% mais quente do que hoje, a perda de temperatura foi transmitida para os planetas do sistema, entre eles Vênus, que teve toda sua água transformada em vapor que até hoje se encontra na atmosfera (MOURÃO,2007). O surgimento da atmosfera da Terra é resultado da agregação das partículas espaciais, que trouxe consigo uma atmosfera rudimentar, basicamente formada pelo carbono do espaço que combinou-se com o hidrogênio, nitrogênio e oxigênio, formando basicamente CO2 e N2, há 3,7 bilhões de anos (UFRGS,2007).

Marte apresenta uma atmosfera menos densa, com todo o CO2 fixado na superfície do planeta; na Terra temos 0,03 (0,04) % de CO2 na atmosfera; enquanto em Vênus, 96% do CO2 está na atmosfera. Os três planetas estão em posições diferentes em relação a proximidade do Sol, Marte está mais longe, a Terra entre este e Vênus, as temperaturas globais médias parecem também variar em função disso, dos – 50º C de Marte aos + 420º C de Vênus, passando pelos 15º C da Terra. A quantidade de CO2 na atmosfera aumenta de acordo com a proximidade que este tenha do Sol e, por conseqüência, maior temperatura.

As mudanças climáticas globais naturais, estão relacionadas aos processos resultantes da influência de fenômenos naturais e do Universo ao nosso redor, fruto da dinâmica relacionada com diferentes fontes, intra e extra-planetárias, de componentes da superfície e atmosfera planetárias. Normalmente, essas influências se dão em período relativamente largos de tempo, na escala dos milhares de anos, resultando em processos biológicos que co-evoluem em um fluxo coordenado de adaptação. O aceleramento desses processos co-evolutivos, compromete as espécies em situações críticas, ou menos aptas a responder.

1.2 A Atmosfera Terrestre e as Mudanças Climáticas Globais Antropogênicas

É na relação que existe entre as atividades humanas e a composição gasosa da atmosfera terrestre, que residem os principais problemas de aceleramento das mudanças climáticas globais – que anteriormente se verificavam em escalas geológicas – afetando todas as partes do planeta.

A atmosfera tem cerca de 20 km espessura, equivalendo, por exemplo, a uma casca de laranja, sendo muito reduzida em relação a massa de superfície do planeta. A atmosfera terrestre é uma fina camada de gases que cobre todo o planeta. Hoje, a atmosfera é composta principalmente por Nitrogênio - 78,08 % (absorvido pelas plantas) e Oxigênio - 20,94 % (respiração). O Argônio - 0,93 %; Dióxido de Carbono 0,035 %; Hélio - 0,0018 %; Ozônio - 0,00006 % e; Hidrogênio - 0,00005 %, apresentam níveis muito baixos. Já o Criptônio; Metano; Xenônio e; Radônio, apresentam indícios. O vapor d'água varia de acordo com posição e relevo, de 0 a 4%[4], é um poderoso gás de aquecimento global (MOURÃO,2007). Os Níveis de evaporação e precipitação são compensados até equilíbrio do vapor d'água, as camadas inferiores estão muito próximas ao ponto crítico em que a água passa do estado líquido ao gasoso. Para compreender os ciclos de elementos em um ecossistema florestal e predizer seu desenvolvimento futuro em função das variáveis atmosféricas, a quantificação da situação hidrológica é indispensável (PATTERSON,2007).

A composição de gases na atmosfera é responsável pela regulação do clima terrestre, realizando um papel importante na manutenção de condições de qualidade de vida adequadas. O efeito estufa foi enunciado por Joseph Fourier em 1824, definindo-se por: "A capacidade dos gases em reter maiores quantidades do calor emitido pelo sol, semelhante ao processo que ocorre em casa de vegetação, substituindo o vidro pelos gases na atmosfera". Na ausência do fenômeno temperatura media diária de -18 a +15o Celsius. A absorção da radiação terrestre pela atmosfera acontece próximo à superfície, onde ela é mais densa, o vapor d'água absorve energia de 4 a 7 μm - a maior contribuição para o aquecimento global, enquanto o CO2, entre 13 a 19 μm. Foi John Tyndall o

[4] 75% do vapor d'água está concentrado abaixo de 4 mil metros de altura, ele é o regulador da ação do Sol sobre a superfície terrestre, tendo uma quantidade que varia em função do clima.

primeiro a atribuir “as grandes variações na temperatura média da Terra, extremamente frias ou muito quentes, às variações de CO2”, e Svante Arrhenius calculou que o dobro da composição de CO2 atmosférico, corresponderia a um aumento de entre + 5 a + 6º C na temperatura global média. Em 1950 deu-se o início medição do CO2 nos EUA. Os Gases do Efeito Estufa – GEE, reconhecidos pelo Protocolo de Quioto (1987), são o CO2 – Dióxido de Carbono, o CH4 – Metano e o N2O – Oxido Nitroso, são os mais importantes na matriz de emissões brasileiras, e naturalmente presentes na atmosfera. Já o HFCs – Hidrofluorcarbonos, os C2F6 – Perfluorcabonos e o SF6 – Hexafluoreto de Enxofre e o CF4 - Fluoreto de Carbono, são gases industriais. De forma geral, o balanço anual de GEE na atmosfera e entre os sistemas terrestres, incluem as emissões de queima de combustíveis fósseis (+ 5.5 (±0.5) Gt C/ano) e das mudanças de uso da terra (+1.6 (±0.7) Gt C/ano), correspondem a cerca de 7,1 GT C/ano, enquanto o seqüestro dos oceanos (– 2.0(±0.8) Gt C/ano) e os não contabilizados (– 1.8(±1.2) Gt C/ano), chegam a -3,8 GT C/ano, ou seja, um balanço negativo representando acúmulo na atmosfera de 3,3 GT C/ano (PATTERSON,2007). A compreensão da influência antropogênica no aquecimento e resfriamento do clima tem melhorado desde o Terceiro Relatório de Verificação, levando a uma *confiança muito alta* de que o resultado da atividade humana desde 1750 levou ao aquecimento.

Os níveis de CO_2 já ultrapassam 385ppm, dos inicias 280ppm, a concentração atmosférica do gás em 2005 está muito acima do natural para os últimos 650.000 anos (180 a 300 ppm), com um crescimento de 1,9 ppm por ano no período de 1995 a 2005, sendo que há uma previsão de chegarem (de acordo com o Relatório Especial dos Cenários de Emissões do IPCC), até o final do século 21, a algo entre 490 e 1260 ppm (75-350% acima das concentrações pré-industriais) (NOAA, 2007). A concentração atmosférica global de metano aumentou de um nível pré-industrial de cerca de 715 ppb (partes por bilhão) para 1732 ppb no início dos anos 90 e chegou a 1774 ppb em 2005, excedendo de longe o nível natural dos últimos 650.000 anos (320 a 790 ppb). A concentração atmosférica global de óxido nitroso aumentou de um nível pré-industrial de 270 ppb para 319 ppb em 2005 (IPCC,2007). Com as elevações de temperaturas do último período de considerações (1976), comparáveis as esperadas durante esse século, com o contínuo aumento da contribuição dos GEE (NOAA, 2007a)

De acordo com o Painel Intergovernamental das Mudanças Climáticas - IPCC, as evidências conseguidas das observações de todos os continentes e da maioria dos oceanos indicam que vários ecossistemas naturais estão sendo afetados pelas mudanças climáticas regionais, principalmente pela elevação da temperatura. Os biomas terrestres estão sofrendo pressões em várias espécies, com a chegada antecipada da primavera (migração de pássaros, folhagem etc), mudanças de latitude da distribuição de fauna e flora (75 estudos com mais de 29.000 dados mostram que 89% das modificações são semelhantes as esperadas como resposta ao aquecimento (IPCC,2007).

Pela natureza própria do desenvolvimento institucional, a região norte possui um número maior de informações de longo prazo, permitindo identificar modificações com maior rapidez. A resiliência de vários ecossistemas deve ser superada durante o nosso século por uma combinação de mudanças climáticas associadas a perturbações (enchentes, secas, incêndios, insetos, acidificação dos oceanos etc) e outros fatores globais (mudanças de uso da terra, poluição, super-exploração etc). De 20 a 30% das espécies existentes estão ameaçadas por aumento da temperatura média global de 1,5 a 2,5 ^{o}C. Aumentos superiores a esse patamar modificam severamente estrutura e função dos ecossistemas, a interação ecológica entre as espécies e sua distribuição geográfica, com resultados negativos na produção de bens e serviços dessas áreas (IPCC,2007). O aquecimento global está causando mudanças na distribuição espacial das espécies, em uma média de 6,1 km por década na direção prevista pelos modelos climáticos, fazendo com que a primavera chegue 2,3 dias antes (por década) nas latitudes temperadas (UNEP,2007).

Usando dados limitados e as informações publicadas disponíveis, os cenários indicam que a biodiversidade já foi afetada em elevado grau pelas mudanças climáticas em andamento no último século e a projeção para os próximos 100 anos não é nada boa. As questões fundamentais, sobre o relacionamento entre as funções do ecossistema e a diversidade de espécies que o compõe, ainda não foram estabelecidas e são um desafio, para se determinar como interagem a dinâmica da biodiversidade, os processos ecossistêmicos e os fatores abióticos (PARR, 2005).

A missão da área de Ciências Espaciais e Atmosféricas - CEA - do INPE é gerar conhecimentos científicos, formar e treinar pessoal especializado, desenvolver tecnologia

e assessorar órgãos governamentais e empresas privadas em assuntos relativos às ciências e tecnologias espaciais e atmosféricas. O objetivo da CEA é a realização de pesquisas básicas e aplicadas com a finalidade de entender os fenômenos físicos e químicos que ocorrem na atmosfera e no espaço, de interesse para o país. O Brasil implementou a iniciativa do desenvolvimento dos Cenários de Mudanças Climáticas para a América do Sul – CREAS, como parte do projeto conjunto GEF / MMA / PROBIO, liderado pelo CPTEC, para avaliar o impacto das mudanças climáticas nos ecossistemas naturais do país no que diz respeito à vulnerabilidade e medidas adaptativas (MARENGO,2007).

Para a região Amazônica, os modelos prevêem um aumento de temperatura de 3 a 8º C, e chuvas entre 5 e 20% menores, um aumento da freqüência de secas na Amazônia Oriental e um aumento de chuvas de alta intensidade na Amazônia Ocidental, a perda de ecossistemas, de floresta tropical e biodiversidade, com condições mais propícias a ocorrência de incêndios florestais e os impactos na saúde humana, com o aumento da incidência de doenças. Para o Nordeste, os modelos prevêem aumento de 1 a 4º C na temperatura, e uma diminuição de 15 a 20% no volume de chuvas, com isso um aumento das secas e dos níveis de evapotranspiração, levando a uma diminuição da umidade do solo, a perda de ecossistemas naturais e uma tendência forte à desertificação, ameaçando a saúde humana com o espalhamento de doenças. No Centro Oeste, são esperados aumentos de temperatura da ordem de 2 a 6º C, com aumento da freqüência de secas e de chuvas de maior intensidade intermitentes, levando ao aumento da evapotranspiração e perda de umidade dos solos, o que resulta em erosão dos solos pelas altas temperaturas e chuvas intensas, afetando o potencial agrícola e os ecossistemas naturais do pantanal e cerrado. Para o Sudeste, projeta-se um aumento de temperatura de 2 a 6º C, um aumento na freqüência de chuvas de alta intensidade, aumento de evapotranspiração e diminuição na umidade do solo, com riscos de aumento da incidência de doenças para os humanos. A região Sul deve experimentar um aumento de temperatura de 1 a 4º C e aumento de incidência de chuvas de alta intensidade de até 10%, um aumento das temperaturas noturnas e aumento da evapotranspiração e da perda de umidade dos solos, levando a perda de ambientes naturais e aumento dos riscos para a saúde humana.

Como se pode observar, os ecossistemas naturais de todas as regiões vão ser afetados pelo aumento das temperaturas e mudanças nos regimes de chuvas. Deve

ocorrer uma mudança correspondente nas zonas ecológicas, além da perda de habitat e espécies, tendências acentuadas pela ocupação humana (ROSA,2007) (MARENGO, 2007a).

Por conta desse aumento na proporção de GEE na atmosfera terrestre, vários cenários tem sido propostos, indo do mais irônico dos Céticos até o mais extremista combatente do Fim-do-mundo, tendo como pano de fundo as mudanças climáticas globais.

A evidência de que estão ocorrendo modificações, somada ao poder dos meios de comunicação de captar e transmitir essa sensação de mudança, trouxeram para o dia-a-dia das pessoas a percepção de que algo está ocorrendo com o clima, e que os prejuízos tem se acumulado por todos os cantos do planeta. Esses prejuízos ocasionados pelo aumento dos eventos climáticos extremos, tem seus reflexos na economia.

Os cenários analisados influenciam economicamente de diferentes formas, seja pelo aumento do nível do mar, que pode inundar imensas extensões territoriais, especialmente ao longo da costa; seja pelas variações dos extremos climáticos mais freqüentes – ocorrência de chuvas torrenciais intermitentes com secas severas. De todos os cenários, o que mais interessa economicamente para o Brasil, diz respeito aos impactos possíveis no agronegócio, principal motor das finanças e do emprego nacionais. O cenário inicial demonstra uma diminuição grande na área disponível para o cultivo de Soja no Brasil, com o aumento gradual de temperatura e mantidas as espécies e variedades utilizadas hoje. O mesmo está retratado no caso do estado do Paraná para o cultivo do Café, que migra do Norte para o Sul do Estado com o aumento gradual das temperaturas.

O estudo da composição atmosférica e a modelagem de cenários são instrumentos para estimar os efeitos das influências antropogënicas no clima. Eles também fornecem subsídios para direcionar as necessidades em termos de Pesquisa & Desenvolvimento para os diferentes setores, incluindo a cadeia produtiva do Agronegócio.

1.3 As Florestas e as Mudanças Climáticas Globais (Naturais e Antropogênicas)

1.3.1 Adaptação

As árvores modernas existentes hoje, resistiram a mudanças climáticas ao longo dos últimos 2,5 milhões anos – glaciações e inter-glaciações, mudanças nos regimes de chuvas e na concentração de CO2 atmosférico (DAVIS e SHAW,2001), elas mostram diferenciação adaptativa natural em respostas às mudanças de latitude e elevação (DAVIS e SHAW,2001). Um desafio inicial para o caso da vegetação e da biodiversidade, é a questão da adaptação aos efeitos das mudanças climáticas globais. As florestas, e as espécies arbóreas tem sua distribuição determinada, entre outras, pelas condições climáticas. Essas alterações ocorrem ao longo das escalas geológicas, do Equador para os Pólos.

Há uma tendência para a orientação Norte-Sul da distribuição espacial das espécies. Existem outros fatores, como o massa continental e o relevo do terreno, que também pode causar efeitos importantes na distribuição geográfica das espécies, embora tanto o oceano como a atmosfera transportem as mesmas quantidades de calor das regiões equatoriais na direção dos pólos (CHUINE,2004).

O aceleramento desse processo natural pela ação do homem, coloca em risco essa capacidade das espécies arbóreas realizarem sua distribuição ao longo de eixo de deslocamento das mudanças climáticas. Na Amazônia, 43% de 69 espécies de angiospermas estudadas tornam-se inviáveis em 2095 por conta desse processo, relacionado a perda de resiliência das florestas sob stress climático, com tendências catastróficas na perda de espécies com o estabelecimento desse novo ponto de equilíbrio no ecossistema (NOBRE,2007). Existem espécies pioneiras da Amazônia que por suas características de rápido crescimento em resposta ao aumento de CO2, tem grande potencial para ser empregadas como biomassa ou biocombustível (BUCKERIDGE, 2007). Esse comportamento é o mesmo para espécies florestais de outros ecossistemas, como o cerrado, onde é esperada uma diminuição significativa na capacidade de

sobrevivência de inúmeras espécies, frente ao aumento da temperatura média. O mesmo quadro pode ser verificado para espécies particulares.

Naturalmente, o planeta Terra atravessa ciclos de mudanças climáticas globais de amplitudes geológicas. A influência humana está centrada no incremento da composição de GEE na atmosfera terrestre. As plantações florestais contribuem para diminuir a quantidade de GEE na atmosfera.

As plantações florestais, permitem a existência da biodiversidade, seja sob o seu dossel, seja pela diminuição da pressão por energia e madeira, sendo mais atrativas para a biodiversidade do que a agricultura. As florestas secundárias ou exploradas, fornecem habitat de qualidade para a maior parte da biodiversidade. Uma estratégia que combine o uso de plantações florestais e manutenção das florestas clímax é mais apropriada para promover a adaptação às mudanças globais (VIEIRA,2007).

As florestas têm dois tipos de papéis, relacionados com as mudanças climáticas globais, elas adaptam-se e sobrevivem as influências naturais e seqüestram e fixam CO2 emitido pela atividade humana. Durante as glaciações as florestas são segregadas a determinadas áreas restritas, aonde conseguem manter alguma resiliência, que vai determinar a revegetação após o regresso do gelo. Durante o período de excesso de poluição atmosférica, elas conseguem retirar esse gás da atmosfera, fixando através da fotossíntese nos produtos florestais. Esse comportamento revela uma plasticidade e adaptabilidade que varia com a situação. O aumento da compreensão das mudanças climáticas e seus efeitos nos sistemas ecológicos, deve permitir separar os efeitos localizados de curto tempo das mudanças de longo tempo (YOUNG et all,2005).

Na sucessão natural das formações vegetais, a importância da luz e da água apresenta uma relação inversa com relação as diferentes classes de espécies. Com pouca água e muita luz estabelecem-se as espécies pioneiras, enquanto as secundárias iniciais aproveitam das condições de equilíbrio entre luz e água no ecossistema e as secundárias tardias e clímax dependem de boa disponibilidade de água, não dando muita importância para a luz. Diferentes plantas nativas apresentam respostas características para a presença ou não de altas concentrações de CO2 na atmosfera, havendo desvios nas respostas relacionados ao estágio sucessional em que participam. Um balanço adequado de espécies parece ser mais adequado para corresponder ao desafio de adaptação às

mudanças climáticas, estudos mais aprofundados dos genes controladores das respostas fisiológicas, podem levar a um aumento na capacidade técnica de promover a regeneração das florestas.

As florestas, do ponto de vista das mudanças climáticas globais e dos gases do efeito estufa, são estudadas à partir do seu relacionamento com o meio que as circunda. Dois ciclos importantes para os sistemas florestais são os do carbono e o hidrológico.

As espécies arbóreas sofrem diferentes influências, originárias dos diferentes fatores influenciando o clima. Assim, as variações nos ciclos de carbono e hidrológico, causam reflexos nos anéis de crescimento. As variações nos balanços de ciclagem de outros elementos essenciais, vai resultar em reflexos semelhantes. O estudo das variações na atividade solar referentes ao seu fluxo de energia, é observacional e recente, possibilitado pela existência de registros naturais que cobrem vários intervalos de tempo no passado. Os anéis de crescimento registram os efeitos da atividade solar e das mudanças climáticas, com estudos de amplitude regional, é possível delimitar a importância relativa da atividade solar no sistema Terra-Sol. As variações na atividade solar podem gerar uma série de variações no crescimento das árvores, incluindo as mudanças climáticas induzidas pelo homem a nível regional e global, e a sensibilidade específica ao ambiente em condições de stress (NORDEMANN, RIGOZO e de FARIA, 2005). É possível confirmar os efeitos dos ciclos de 11 anos e dos eventos como o El Niño nos anéis de crescimento das espécies arbóreas. O crescimento dos anéis, está diretamente relacionado com as variações de atividade solar no vapor d'água, levando a um aumento de temperatura, mesmo fenômeno verificado no Oceano Pacífico. As espécies arbóreas do hemisfério Sul, têm apresentado tendência de crescimento positivo nos picos da atividade solar (RIGOZO et all, 2005) (NORDEMANN, RIGOZO e de FARIA, 2005) (RIGOZO et all, 2007a).

A dinâmica de longo termo das populações depende da distribuição das espécies ao longo dos ambientes, que é influenciada por um balanço entre seleção, fluxo e movimento genético (MIMURA e AITKEN,2004).

Quando convertidas para variáveis dos impactos fisiológicos conhecidos, uma mudança de poucos graus centígrados nas temperaturas anuais médias projeta efeitos dramáticos na vegetação em todos os níveis de sua organização, desde biomas até as

espécies individuais e populações. Os ecossistemas naturais e interações ecológicas incluindo competição de outras plantas, podem limitar o potencial das florestas em responder aos aumentos de concentração atmosférica de CO2 (JOLY,2007).

Observados sob a ótica de suas diferentes dimensões, as mudanças climáticas podem ser classificadas para favorecer a busca de medidas para a adaptação a essa nova realidade. Globalmente há uma tendência para um aumento inicial da produtividade das espécies madeireiras (IPCC,2007), incluindo as da floresta Amazônica, com um aumento no crescimento médio, com incrementos maiores de biomassa e troncos, relacionados com o aumento de teor de CO2 e fertilidade dos solos. O mecanismo responsável aumentou o crescimento e também a mortalidade das árvores, de outra forma não haveria espaço para crescer, em solos ricos em nutrientes. O fenômeno evidencia que as florestas estão respondendo as mudanças globais com mudanças no seu comportamento, que incluem o aumento da mortalidade de algumas espécies e aceleração do crescimento de outras, ou seja, modificando a estrutura e composição das florestas, favorecendo principalmente as espécies com maiores níveis de crescimento (PHILLIPS,2007).

Esse processo está relacionado com a capacidade das plantas de gerenciar seus nutrientes, principalmente o carbono, nitrogênio e fosfatos (LUIZÃO et all, 2007). As sementes de espécies arbóreas mostram que as plantas se adaptam as condições locais diferenciadas (BOWER e AITKEN,2004), assim como há uma possível relação entre os tratamentos silviculturais e a expressão genotípica das plantas, considerando que a qualidade da madeira é claramente uma resposta genética, influenciada também pelo clima que tem ligação com o crescimento, sendo o sítio o fator determinante (CARTWRIGHT e KOSHY,2004).

Várias estratégias têm sido propostas para reduzir a vulnerabilidade de florestas manejadas às mudanças climáticas, incluindo o plantio de espécies diversificadas, modificação nos protocolos de transferência de sementes, aumento do número de genótipos e de bosques de produção das sementes empregados para reflorestamento, assim como o aumento das densidades máximas de estoque (BARBER,2004). A adaptação das comunidades florestais são observadas nas mudanças de uso das espécies, que pode ser ensejada por essa capacidade (BERKES e JOLLY,2001).

As unidades de conservação integrantes do SNUC dividem-se em dois grupos, com características específicas (LEI N^{o} 9.985, DE 18 DE JULHO DE 2000**.** Regulamenta o art. 225, § 1^{o}, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências): Unidades de Proteção Integral; Unidades de Uso Sustentável (Art 7^{o}, item I e II, Lei No 9.985/2000). Constituem o Grupo das Unidades de Uso Sustentável as seguintes categorias de unidade de conservação: Área de Proteção Ambiental; Área de Relevante Interesse Ecológico; Floresta Nacional; Reserva Extrativista; Reserva de Fauna; Reserva de Desenvolvimento Sustentável e; Reserva Particular do Patrimônio Natural (Art 14^{o}, item I a VII, Lei No 9.985/2000).

A Floresta Nacional é uma área com cobertura florestal de espécies predominantemente nativas e tem como objetivo básico o uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e a pesquisa científica, com ênfase em métodos para exploração sustentável de florestas nativas (Art 17^{o}, Lei No 9.985/2000).

A Reserva Extrativista é uma área utilizada por populações extrativistas tradicionais, cuja subsistência baseia-se no extrativismo e, complementarmente, na agricultura de subsistência e na criação de animais de pequeno porte, e tem como objetivos básicos proteger os meios de vida e a cultura dessas populações, e assegurar o uso sustentável dos recursos naturais da unidade. A exploração comercial de recursos madeireiros só será admitida em bases sustentáveis e em situações especiais e complementares às demais atividades desenvolvidas na Reserva Extrativista, conforme o disposto em regulamento e no Plano de Manejo da unidade (Art. 18, § 7º, Lei No 9.985/2000).

A Reserva de Desenvolvimento Sustentável é uma área natural que abriga populações tradicionais, cuja existência baseia-se em sistemas sustentáveis de exploração dos recursos naturais, desenvolvidos ao longo de gerações e adaptados às condições ecológicas locais e que desempenham um papel fundamental na proteção da natureza e na manutenção da diversidade biológica. É admitida a exploração de componentes dos ecossistemas naturais em regime de manejo sustentável e a substituição da cobertura vegetal por espécies cultiváveis, desde que sujeitas ao zoneamento, às limitações legais e ao Plano de Manejo da área (Art. 20, item IV , Lei No 9.985/2000).

Com a introdução da Lei de Concessões Florestais, as Unidades de Conservação passaram a ser passíveis de transferência para a iniciativa privada, especialmente a categoria das Florestas Nacionais, que vai manejá-las à partir de PMFS, os mesmos da Reserva Legal. De maneira geral, pode-se afirmar que a Reserva Legal tem as mesmas atribuições que essas Unidades de Conservação de Uso Direto.

O Brasil possui hoje perto de 80 milhões de hectares em unidades de conservação decretadas no nível federal, ou seja, aproximadamente 9 % da nossa extensão territorial, sendo 43% de uso indireto ou de preservação integral e 57% de uso direto dos recursos naturais ou de desenvolvimento sustentável. Em maior número e extensão estão as Florestas Nacionais.

A média mundial de pessoas do governo trabalhando em UCs é de 27 func/1.000 km², nos países em desenvolvimento é 26,9 func/1.000 km², nos EUA de 33 func/1.000 km², na Nova Zelândia 15 func/1.000km2. 11% do total de funcionários do sistema nacional de unidades de conservação estão na sede do IBAMA e no Ministério do Meio Ambiente. Nossas médias por regiões do Brasil oscilam de 23,2 no Sudeste até 0,5 na Amazônia. No Sul temos 12,8 funcionários, 10,7 no Nordeste e 7,1 no Centro oeste. A maioria das UCs novas são unidades de uso direto e com populações no seu interior, que podem, sob certos parâmetros, usar os recursos naturais. Os 0,5% do total de grandes empreendimentos que ocasionam forte impacto ambiental, ou as compensações ambientais, como se acostumou a dizer, também podem dar somas expressivas para a implantação do sistema. O ICMS ecológico ajuda, em alguns estados, onde existem as leis estaduais e mecanismos de retorno para as áreas protegidas. Esses mecanismos podem ser empregados para fortalecer o uso e conservação da natureza na Reserva Legal das propriedades rurais, gerenciadas diretamente pela iniciativa privada, como acontece com as Florestas Nacionais.

As áreas protegidas, como as do Programa de Áreas Protegidas da Amazônia – ARPA, precisam receber apoio para contribuir na conservação de espécies de alto valor para a biodiversidade e sensíveis as variações, ameaçadas também pelas mudanças do clima **(**SOARES FILHO,2007). As áreas de preservação são as pedras fundamentais do desenvolvimento das estratégias regionais, para permitir o fluxo biótico e genético. As Unidades de Conservação – UCs, são a principal estratégia mundial para a conservação

da biodiversidade, com novas funções ambientais, sociais e econômicas. A perpetuidade das UCs depende do manejo adequado da sua biorregião e do envolvimento das populações nos esforços de conservação. Os Corredores Ecológicos são um desses instrumentos de conservação envolvendo grandes regiões geográficas. Atualmente, o projeto de Corredores Ecológicos prevê a integração de Meso-regiões formando corredores no sentido leste-oeste na Amazônia Brasileira.

Os Corredores Ecológicos da Amazônia Brasileira estão integrados no sentido Leste-Oeste, entretanto, as mudanças climáticas se desenvolvem ao longo de um eixo latitudinal (Norte-Sul).

Os Corredores Ecológicos devem permitir a integração entre unidades de conservação para permitir o fluxo biótico e genético e lançar as diretrizes gerais sobre o uso dos recursos e gerenciamento de usos da terra. Identificar o estado de conservação de espécies e habitat pode ser uma ferramenta útil para indicar o sucesso das políticas de conservação. Medidas para determinar se o estado de conservação favorece a presença de determinadas espécies e a continuidade da existência de determinado habitat, requerem uma série de diretrizes, que permitam modificar a distribuição das populações, mesmo que para locais longe daqueles inicialmente designados para sua existência, tendo em vista a resposta natural da amplitude e distribuição das espécies em função das mudanças do clima (HEPBURN, BRIGGS e HOSSELL,2000). A eficácia do manejo depende da identificação dos fatores de degradação, e de alternativas para minimizar o processo e recuperar qualitativamente as paisagens, especialmente aquelas em que unidades de conservação estão inseridas (VIANA e PINHEIRO,1998). Se o ajuste das políticas e estratégias de manejo para as unidades de conservação não seguir o ritmo das mudanças climáticas, pode implicar na extinção de espécies e habitat designados com essa função (HEPBURN, BRIGGS e HOSSELL,2000).

Para identificar as ações necessárias, em termos de tratamentos silviculturais e atividades relacionadas ao manejo das espécies arbóreas, para acompanhar o ritmo das mudanças atmosféricas, é preciso investir em uma estratégia que permita identificar os fatores que estão causando reflexos diretos nas diferentes espécies arbóreas.

As espécies florestais mais importantes e representativas devem ser amostradas, em pontos diferentes dentro da UC, de acordo com os objetivos de pesquisa. Esse

procedimento leva a padronização de metodologia para monitoramento de mudanças climáticas em espécies arbóreas de UCs; ao estabelecimento das diferenças entres as respostas dos efeitos de curto e longo prazo nas espécies arbóreas em UCs; a definição de bases conceituais para as medidas de mitigação dos efeitos de curto e longo prazo nas espécies arbóreas em UCs e; a fornece um instrumento capaz de dar suporte às políticas públicas de conservação em UCs. Outras práticas devem ser anexadas, incluindo observações na vegetação com relação aos seus parasitas naturais (tanto o monitoramento dos ataques como a verificação de modificação do metabolismo secundário); mapas de curvas normais de clima interpoladas (WANG et all,2004), uso de Parcelas Permanentes para o acompanhamento do comportamento físico e biológico (RODRIGUES,2004), e a observação dos movimentos das populações selvagens (LIN II,2007).

Também tem sido demonstrado que as plantas tropicais tem uma maior capacidade de adaptação às mudanças climáticas do que previamente considerado, por exemplo, um estudo demonstrou que as plantas assumem novas formas de absorção de nitrogênio em presença de excesso de chuvas, deixando de lado o nitrogênio na forma de amônia dos solos encharcados para utilizar na forma de nitrato em solos mais secos (SCHUUR,2007) (FAPESP,2007). Para acomodar o aquecimento global, deve ocorrer uma redistribuição de genótipos dentro das espécies, para manter sua adaptabilidade; o fator mais decisivo não é necessariamente o volume das mudanças, mas a sua velocidade; manter o crescimento e a produtividade florestal frente ao aquecimento global vai demandar a participação da sociedade humana no processo evolucionário (REHFELDT, TCHEBAKOVA e PARFENOVA, 2004) (HEPBURN, BRIGGS e HOSSELL,2000). O homem é o agente indutor das mudanças climáticas, a sua participação no manejo e uso das florestas é fundamental para compensar as emissões de GEE que a floresta captura.

Uma série de ferramentas tem sido empregadas para avaliar e prever o comportamento da vegetação em função de temperatura, fluxos de Carbono e diferentes intensidades de chuvas. Os modelos se alicerçam no comportamento das diferentes espécies vegetais em função desses parâmetros. Os estudos de modelagem, que relacionam as respostas dos sistemas físicos e biológicos, ao aquecimento provocado pelo homem, através da comparação, entre as respostas observadas nesses sistemas, com as respostas dos modelos aonde os fatores naturais (atividade solar e vulcões) são separados

dos fatores antropogênicos (GEE e aerossol). Os modelos que combinam os fatores naturais com os antropogênicos, conseguem resultados muitos mais consistentes, dos que somente consideram um dos fatores isoladamente (IPCC,2007). Os Cenários para Emissões de GEE, indicam aumento das temperaturas e diminuição da umidade para a América Central e para os Trópicos Sulamericanos (NOBRE e MATA,2006).

No caso de sistemas florestais, o planejamento dos sistemas produtivos e a redução nos níveis de probabilidade de extinção das espécies, precisa levar em conta as mudanças climáticas globais, voltado para a modificação dos sistemas de manejo adotados anteriormente (YOUNG et all,2005) (HAMANN et all,2004).

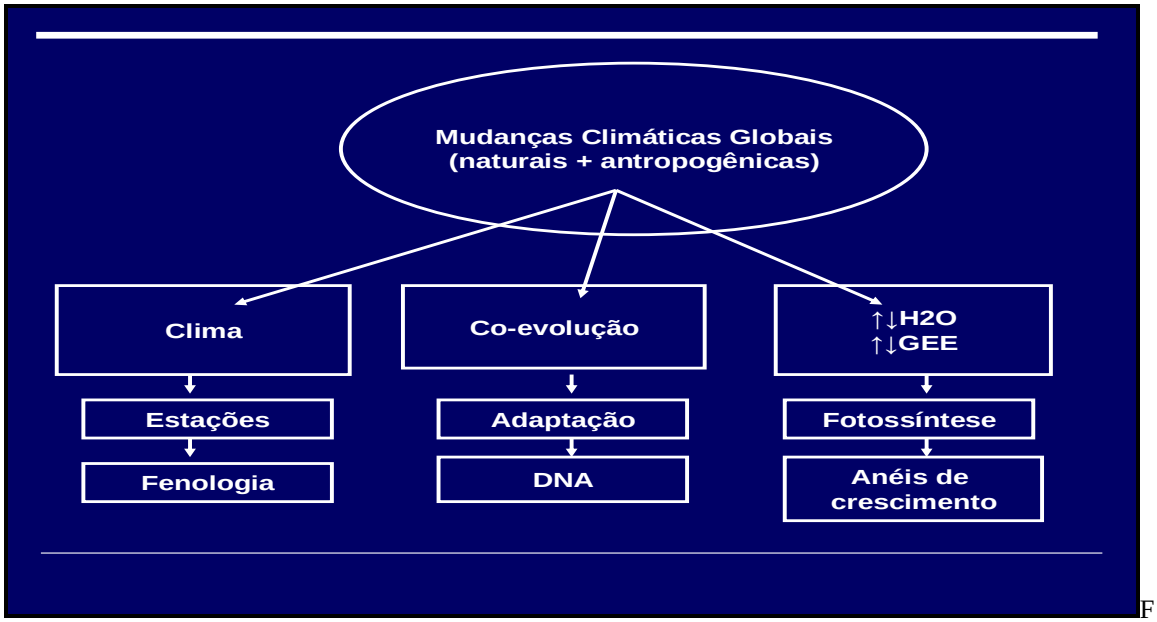
Ao se comparar as mudanças específicas para cada espécie com alguns tratamentos silviculturais que oferecem melhores condições de competitividade ao longo de gradientes de clima (latitudes, elevações etc), pode se obter uma base de dados sistematizada para caracterizar as capacidades de resposta ecológica de espécies arbóreas diferentes, já tendo sido identificadas modificações na capacidade competitiva e sobrevivência de algumas espécies arbóreas estudadas sob esse espectro. Algumas árvores mostram uma reação bastante conservadora as mudanças de clima, enquanto outras com maior plasticidades fenotípica possuem capacidade de antecipar e expressar uma maior competitividade através de índices mais acentuados de crescimento. As pesquisas sugerem que uma boa forma de se identificar essas diferenças de comportamento entre as espécies com relação às mudanças climáticas é caracterizar suas diferenças ecológicas, por exemplo, em relação a presença em diferentes estágios sucessionais (GREEN,2004).

Embora estudos em espécies possam fornecer importantes informações, modelos focados em processos que utilizam dados de laboratório ou de campo podem ter a capacidade de contabilizar interações dentro dos sistemas ecológicos. Os comportamentos funcionais de insetos e plantas já tem sido utilizados para projetar respostas potenciais às mudanças do clima, o que indica que um modelo baseado em tratamentos (silviculturais, por exemplo), é uma possibilidade real para prever as respostas da biodiversidade a esse cenário de clima diversificado. Como no caso dos insetos, as respostas da biodiversidade podem ser medidas levando em consideração do histórico de respostas aos tratamentos, incluindo mobilidade, valores intrínsecos de

aumento de taxas de crescimento, processos de nutrição e tolerância ao stress, além da possibilidade de se empregar o enfoque não em espécies ou padrões de distribuição, mas na funcionalidade do ecossistema como um todo (YOUNG et all,2005).

A imagem abaixo descreve medidas para incluir a identificação das mudanças climáticas em espécies arbóreas, conforme se segue:

Imagem 01: Mudanças climáticas globais e espécies arbóreas



F

Fonte: Autor

As mudanças climáticas globais, naturais e antropogênicas, têm reflexos no clima, no genótipo e nos anéis de crescimento. Induzidas pelas modificações nas estações, alteram-se as expressões fenológicas das árvores, enquanto o mecanismo de mutação influencia a adaptabilidade, refletida nas modificações genéticas expressas pelos vegetais ao longo das gerações. Os anéis de crescimento, por sua vez, alteram seu comportamento em função do balanço hídrico e de GEE na atmosfera, o que indica alterações históricas nesses balanços. Combinados, esses fatores indicam o grau de influência dos diferentes componentes naturais e antropogênicos do clima atmosférico atuando sobre as florestas.

Através desse procedimento, vai ser realizada uma padronização de metodologia para monitoramento de mudanças climáticas em espécies arbóreas de UCs, que vai permitir estabelecer diferenças entres as respostas dos efeitos de curto e longo prazo nas

espécies arbóreas em UCs. Com base nesses dados, é possível definir bases conceituais para as medidas de mitigação dos efeitos de curto e longo prazo, nas espécies arbóreas em UCs, como suporte às políticas públicas de conservação em UC.

Integrar os resultados dos monitoramentos, pode ser um processo auxiliado pela adoção de abordagens de tipos de Padrões Comuns de Monitoramento, para abordar a questão da resposta de um habitat ou espécie às mudanças climáticas. Isso vai permitir melhorias na compreensão das respostas de habitat e espécies aos cenários climáticos, gerando a necessidade de observar e antecipar essas respostas, desenvolver uma série de indicadores para acessar o impacto e particularmente o grau de influência das mudanças climáticas nos ambientais mais importantes e, desenvolver metodologias de linha de base e monitoramento para monitorar e checar o estado e qualidade de sítios designados e espécies afetadas (HEPBURN, BRIGGS e HOSSELL,2000).

1.3.2 Mitigação

A mitigação dos efeitos das mudanças climáticas pelas florestas, está envolvida em um processo diferente, relacionado diretamente com o ciclo do carbono. O IPCC, identificou as áreas com potencial para contribuir na diminuição dos efeitos das mudanças climáticas globais e seus mercados até 2030. O potencial de redução de emissões está centrado nos setores: Construção (33 a 22%); Agricultura (14 a 21%); Indústria (16 a 18%); Energia (15%); Florestas (8 a 14%); Transportes (10 a 8%) e; Resíduos (3%). A agricultura e as florestas são os setores que mais se beneficiam do aumento das cotações de carbono no mercado.

O setor da construção contribui para mitigar os efeitos antropogênicos no aumento de GEE atmosférico, através de práticas que incluem o uso de energia solar, de equipamentos elétricos mais eficientes, da melhoria do isolamento térmico e do uso de fluidos alternativos ao CFC para refrigeração. A indústria, por sua vez, com o emprego de equipamentos elétricos mais eficientes, a recuperação de calor e energia dos processos, a reciclagem e substituição de matérias com alto consumo energético, o controle de emissões GEE não-CO2 e o desenvolvimento ou emprego de tecnologias avançadas com melhoria de processos específicos. O setor da energia realiza suas contribuições em atividades que envolvam a melhoria da eficiência no fornecimento e distribuição, na substituição de carvão por gás, na adoção de energia nuclear, no emprego das Energias renováveis - hidrelétrica, solar, vento, geotérmica e bioenergia, e no aproveitamento do calor na geração de energia. O setor de transportes reduz os efeitos do homem com o desenvolvimento e utilização de um transporte público eficiente, de veículos de maior eficiência combustível, híbridos, a biocombustíveis, nas mudanças de modal de transporte rodoviário para ferroviário e no uso de transporte não-motorizado (bicicletas, caminhar). O setor de resíduos, por sua vez, através da recuperação de metano de aterros, da incineração de resíduos com energia recuperada, da compostagem de resíduos orgânicos, do controle de tratamento de esgoto, da reciclagem e/ou reaproveitamento de resíduo doméstico e industrial e do uso de biodigestores para esterco de animais.

A agricultura combate os efeitos das mudanças climáticas de forma direta, por exemplo através da fixação de N, com as atividades de plantio direto e através da

expansão das fontes terrestres de seqüestro de carbono. O setor também contribui ao substituir produtos com altas emissões, tanto no setor da energia como na construção e transportes. Os EUA e a EU tem metas de elevar para entre 25-30% a participação dos biocombustíveis no sistema de transportes até 2025.

A produção de biocombustíveis é uma nova oportunidade de mercado para o agronegócio, que contribui para a revitalização do setor rural e diversificação das atividades, gerando benefícios e riscos econômicos, sociais e ambientais (biodiversidade).

O setor florestal, por sua vez, contribui para mitigar os efeitos das mudanças climáticas antropogênicas, relacionadas com as emissões de GEE atmosférico, através de atividades de aflorestamento, reflorestamento, do Manejo Florestal Sustentável, da redução do desmatamento, da recuperação de áreas degradadas e do uso de biomassa para energia. As florestas também estocam carbono nos solos e nos produtos florestais.

O reflorestamento ganha impulso nos EUA, no que concerne a substituição de áreas agrícolas, quando os preços do crédito de carbono ultrapassam os US$ 100 / tCO2eq. A América Latina aparece com potencial para abocanhar 65% do potencial de geração de créditos oriundos do seqüestro de carbono pelas florestas.

Os produtos florestais derivados da colheita florestal são significativos armazenadores de carbono. O tempo de permanência do carbono nos diferentes produtos, varia de menos de um ano (madeira para energia) a até dezenas e centenas de anos (madeira estrutural). Se uma parte da floresta que foi colhida fica estocada em produtos florestais, enquanto a área é reflorestada, aumenta o estoque total de carbono realizado sem aumentar a área plantada.

Usar a madeira como material estrutural, substituindo outras matérias-primas ou produtos industriais de alto consumo energético durante a produção, é uma forma de combater o aquecimento global. O uso de 1 m3 de madeira em um prédio, por exemplo, seqüestra 1 tCO2eq por pelo menos 20 anos, enquanto reduz 0,3 tCO2eq de emissões da substituição do concreto ou 1,2 tCO2eq da substituição do aço.

O uso da madeira como energia, em substituição aos combustíveis fósseis, contribuir para mitigar o aquecimento global através de uma combinação de ação de seqüestro com redução de emissões. Enquanto crescem as florestas seqüestram carbono, e

sua queima é considerada neutra, tendo em vista o retorno com o início de uma nova fase de desenvolvimento da floresta (FAO, 2005).

Os combustíveis fósseis são muito importantes para a matriz energética mundial, e com o crescimento populacional e de renda, é natural que seja esperado um aumento do seu consumo ao longo das próximas décadas (1). O Brasil, no entanto, faz projeções (2) para um uso cada vez menor de fontes tradicionais de combustíveis fósseis e uma substituição por combustíveis derivados de biomassa e de gás natural. Espera-se que o mundo todo venha a adotar uma matriz energética que apresente tendência para substituição de petróleo e carvão mineral, pelo uso maior de biomassa e energia solar, principalmente (3).

O Brasil, quando comparado ao restante do mundo, já apresenta uma matriz diferenciada, alicerçada em uso de biomassa e hidrelétricas. O que o Brasil tem em consumo energético de biomassa e hidrelétricas (45%), a matriz mundial compensa com o consumo de gás natural e carvão (45%). O caso do gás natural é uma particularidade, já que as previsões são de um aumento considerável na sua participação na matriz energética brasileira nos próximos anos. É esperado um aumento no consumo de energia, passando de 213 milhões tep[5] em 2004 para 432 milhões tep em 2020. O uso de gás natural é um dos que mais deve crescer ao longo dos anos. O consumo de etanol de cana-de-açúcar, já tradicional na matriz brasileira, deve aumentar nos próximos anos, a exemplo do que vai ocorrer no restante do mundo.

No mundo, o consumo de etanol deve crescer 50% nos próximos 20 anos, e o Brasil figura entre os principais produtores mundiais. Essa tendência é acompanhada por outro produto do setor rural, o biodiesel. A União Européia lidera as iniciativas, buscando chegar a uma proporção de 25% de biodiesel substituindo o combustível fóssil tradicional. As fontes renováveis de biocombustíveis mais importantes hoje são produzidas no setor rural. O quadro abaixo traz alguns exemplos:

[5] Tep = tonelada equivalente de petróleo.

Quadro 01: Exemplos de fontes de biocombustíveis

Fonte	Produção (bilhões l)	Custo de Produção (Euros/l)	Emissões GEE (Kg/l)	Balanço Energético
Etanol de milho	**EUA: 18,6**	**0.21**	**-22%**	**1 : 1,3**
Etanol de cana-de-açucar	**Brasil: 15**	**0.17**	**-56%**	**1 : 8,**
Biodiesel de beterraba	**Alemanha: 1,8**	**-**	**-78%**	**1 : 2,5**
Etanol de celulose	**sem produção comercial até o momento**	**-**	**-91%**	**1 : 2 - 36,**

O etanol, de cana-de-açúcar e de celulose, indica que há um grande potencial para desenvolvimento de tecnologias que aumentem a capacidade de geração de biocombustíveis das plantas. Muitos dos componentes nutricionais das plantas tradicionais são poluentes para a produção de biocombustíveis, isso quer dizer que as plantas precisam ser "melhoradas" ou "direcionadas" geneticamente para ter um melhor desempenho no setor energético.

A biomassa florestal, além de ser renovável, possibilitaria um patamar de oferta de energia elétrica muito superior ao da demanda atual, uma oportunidade para a comercialização de energia renovável. Além disso, gera empregos permanentes em maior número, com evasões de divisas muito menor e possibilitando diversos benefícios ambientais.

Como exemplo, o estado de Mato Grosso do Sul, tem demanda média de 400 MW na base e de 700 MW na ponta. As estimativas do potencial energético para a biomassa florestal, para toda a área de reserva legal do estado recuperada em 7 anos, são da produção de 645 milhões de metros estéreis de biomassa (287 - *Eucalyptus grandis* e 358 *E. paniculata*), com potencial de gerar 82 mil MW, e 961 milhões RCEs[6] (LIMA, 2003). Na Alemanha, uma unidade produtora de energia de biomassa, é capaz de gerar 160 milhões de KW/h (JORGE, 2003).

[6] RCEs – Redução Certificada de Emissões = 1 tCO2eq.

A mitigação das mudanças climáticas globais, envolve a realização de uma série de atividades, voltadas para modificar o funcionamento de uma infra-estrutura social altamente poluente. Esse migração de uma matriz energética, gera oportunidades para ampliar o arcabouço tecnológico voltado para o uso racional da biodiversidade. O Brasil é produtor de energias renováveis, possuindo tecnologias e equipamentos. Produzimos 10 a 11 bilhões l de etanol por ano, com potencial para chegar a 16 bilhões l. O Japão aprovou lei para adicionar, em bases voluntárias, mais 3% de álcool a gasolina, isso significaria um aumento de 1,8 bilhão de litros de etanol no consumo do pais, da ordem de 60 bilhões de litros de gasolina / ano. A China tem programa semelhante que objetiva colocar 17% de etanol no seu combustível fóssil. Na Alemanha estão sendo realizados investimentos para produção de 100 mil carros movidos a álcool. O potencial de exportação do etanol brasileiro é significativo, a chance de que ele venha a ser produzido de madeira, muito grande.

Cap 2. As Florestas e seu Múltiplo Uso

"O motivo pelo qual Wakan Tanka nos fez exatamente iguais,
pássaros, animais ou seres humanos,
é para que cada qual fosse criado para ser uma individualidade independente,
e para contar consigo mesmo.
Todos os seres humanos e as plantas, servem para alguma coisa."
Okute (El Tirador) Sioux Teton, 1911.

As florestas ocupam um lugar importante na sociedade, ainda mais relevante em tempos de mudanças climáticas globais causadas pelo aumento de GEE na atmosfera. Junto com os outros ecossistemas de superfície, realiza as trocas de gases e a fixação de GEE. Contudo, as florestas são parte de um sistema natural e econômico global, devendo manter-se sustentáveis em ambos.

O clima, e suas mudanças, "atravessam" as florestas e as árvores dentro delas, ao longo de escalas de tempo que vão desde alguns anos até centenas ou milhares deles. Sem alternativa viável para compensar os seus efeitos, as florestas "dialogam" com o clima ao longo dessas escalas de tempo, aprendendo a "ouvir" e "entender" seus sinais, como fundamento para sua própria sobrevivência.

Por conta disso, o relacionamento entre as florestas e o clima é bastante estreito. Os ciclos naturais que envolvem os ecossistemas terrestres e a atmosfera, influenciam e são influenciados pelas florestas. As diferenças entre os efeitos de escalas geológicas - resultado das influências naturais, e dos efeitos acelerados pela influência do homem, nas mudanças climáticas globais, permite identificar e quantificar as variações atribuíveis ao homem e as formas de reverter os efeitos indesejáveis.

Enquanto as mudanças climáticas naturais determinam processos adaptativos lentos e que ocorrem em escalas de longa duração, o aceleramento pela produção e deposição de GEE na atmosfera, exigem estratégias que reflitam a urgência gerada pelo curto intervalo da ação. Os efeitos naturais são assimilados pelas florestas com base nos sinais emitidos pela ambiente circundante, que vai sendo traduzido ao longo de gerações para modificar sua própria estrutura para a nova condição.

As mudanças de composição dos GEE na atmosfera, podem ser interpretadas pelas florestas como uma conseqüência natural de um acidente natural. Contudo, o aumento constante das quantidades de GEE depositadas na atmosfera, pode exigir um ritmo de modificação das estruturas individuais muito acelerado.

Reduzir as emissões é o melhor caminho para evitar os efeitos do aumento dos GEE na atmosfera. A retirada do excesso de CO2 da atmosfera pode ser realizada, por exemplo, com o plantio e manejo de florestas. O cultivo das florestas, visto à partir do ciclo de carbono, é um forma de retirar CO2 da atmosfera e fixá-lo em matérias-primas diversas, que incluem biocombustíveis, energia, madeiras serradas e muitas outras.

Essas perspectivas, da realização de um serviço (limpeza do ar atmosférico), e da produção de matéria-prima (madeira), fazem parte de abordagens técnicas da realização plena do potencial de geração de renda das florestas. A combinação do uso das diferentes funções das florestas (serviços, produção) é a base para que seja promovido o manejo florestal sustentável de múltiplos usos.

É com base no múltiplo uso das florestas que se busca atingir a sustentabilidade da atividade florestal. O múltiplo uso quer indicar formas de abordar as florestas de dimensões e aspectos diferentes, sem utilizar um único indicador como determinante para o emprego das técnicas e processos de aproveitamento do recurso florestal.

Vista como uma alternativa de uso da terra para o setor rural, a atividade florestal é objeto de interesse de diversos atores: empregados no setor, profissionais da área, governos municipais, estaduais e federais, ONGs, associações de base, sindicatos, empresas privadas, indústrias, transportadoras e outros. O múltiplo uso das florestas, enquanto técnica, busca acomodar todas essas demandas e interesses, para que estejam em sintonia com a capacidade produtiva das florestas em regime de sustentabilidade. O múltiplo uso deve buscar otimizar a exploração florestal, garantido que sejam produzidos os máximos em termos econômicos, sociais e ambientais com a atividade.

Essas demandas e interesses são variados, assim como são variados os tipos de florestas e suas características locais. Por isso, não se deve esperar que um único regime seja pertinente e aplicável para todos os casos. As florestas tropicais brasileiras, tem características próprias e também sofrem variações locais. O manejo florestal sustentável

de múltiplos usos deve buscar aumentar a competitividade da atividade, otimizando o uso dos recursos.

Antes de discutir especificamente o tema do mercado de carbono para as florestas, esse capítulo se dedica a estudar os aspectos específicos relacionados as florestas brasileiras. Descreve-se a importância das florestas para o mundo, e o nível de consumo de produtos florestais na América Latina, que tem um potencial grande para ser aumentado. Evidencia que há um potencial enorme para cultivo de plantações de florestas de espécies diversas, antes de demonstrar os problemas geopolíticos e de infra-estrutura que enfrenta a maior floresta tropical do planeta, relacionados ao aumento esperado da população, e a conseqüente tendência de urbanização na Amazônia brasileira. Preparar a infra-estrutura para o avanço demográfico na região, é um desafio de grandes proporções.

Ao discutir as características específicas das florestas e, principalmente, das espécies arbóreas nativas brasileiras, é introduzida a discussão em torno do tempo dos arranjos produtivos para o cultivo da biodiversidade florestal. Para somar os esforços de conservação da biodiversidade através das plantações, são apresentadas técnicas silviculturais voltadas para aumentar o estoque de espécies de interesse nas florestas naturais, e com isso as chances destas sobreviverem a uma sociedade que avança. Usar tecnologia significa avançar nos aspectos silviculturais, na engenharia genética, no marketing e em todas as múltiplas facetas que o setor florestal possui. O Manejo Florestal Sustentável de múltiplos usos, é o referencial metodológico para que o cultivo da biodiversidade florestal, possa ocorrer segundo parâmetros gerenciais adequados.

Essa alternativa tecnológica para o uso racional dos recursos florestais, envolve o aproveitamento adequado das funções produtivas, sem exaurir a capacidade de gerar serviços para a sociedade. Dentro do aspecto do múltiplo uso das florestas, é que surge o momento para discutir as oportunidades de aproveitamento dos serviços ambientais prestados pelas formações arbóreas, principalmente o mercado de carbono.

Esse capítulo vai, então, enfocar esses aspectos de infra-estrutura e vegetação, que subsidiam a criação de um cenário que representa a realidade das florestas nativas brasileiras, e as oportunidades de mercados para produtos e serviços florestais ao redor do mundo.

2.1 Florestas

"Florestas são porções do território com mais de 0,5 ha, com uma cobertura florestal com mais de 10%, que não sejam prioritariamente utilizadas para a agricultura ou uso urbano." Ou ainda, florestas são "áreas com valor mínimo de cobertura de copa de 30%, estabelecidas em uma área mínima de 1 ha, com árvores de pelo menos 5 m de altura"[7].

A superfície terrestre corresponde a 14,9 bilhões ha, 3,9 bilhões ha de florestas (200 milhões ha de plantações) (FAO, 2003). No mundo, são produzidos 3,4 bilhões m3 / ano de produtos madeireiros (1,8 energia e 1,6 industrial): 402 milhões m3 / ano de madeiras serradas; 328 milhões m3 / ano de papel; 214 milhões m3 / ano de painéis reconstituídos de madeira e; 171 milhões m3 / ano de polpa, além de outros produtos com menor importância. Essa produção está dividida entre quatro principais regiões produtoras: América do Norte (Canadá e EUA) - 45%; Europa - com 28%; soma das regiões tropicais - 14% e; plantações asiáticas (China e Índia) - 13%. A produção tropical é de mais de 208 milhões m3/ano, 60% na Ásia-Pacífico, 28% na América do Sul e 12% na África.

A participação dos produtos florestais no mercado global cresceu com a incorporação de valor ao produto final[8]. As exportações desse tipo cresceram cerca de 75% na última década (US$ 9 bilhões – 2001), enquanto as exportações de produtos primários declinou 18% (US$ 9,6 bilhões – 2001) (CASTAÑO, 2002) (ITTO, 2002). A tendência mundial é de que os produtos tenham cada vez mais valor agregado, mantida até 2011,o que levou vários países a impor barreiras para exportação de produtos sem essa característica. Anualmente, no Brasil, a exploração florestal e sua cadeia de produção, industrialização e comercialização geram receitas de mais de US$ 27,8 bilhões (4,5% do PIB); contribui na carga tributária líquida com um valor de US$ 4,6 bilhões; utilizam mais de 6,7 milhões de pessoas (direta e indiretamente) e propiciam o segundo melhor resultado líquido na balança de pagamento, representando quase US$ 4,5 bilhões. Esses valores, em dólares, permanecem muito semelhantes em 2011, demonstrando que a

[7] A primeira é a versão da FAO, a segunda a versão da CIMCG.
[8] de 9% em 1992 para 16% em 2001.

cadeia produtiva nacional não ganhou terreno em termos de competitividade internacional. Só para comparar: produtos siderúrgicos geraram US$ 3,5 bilhões no mesmo ano. Esses valores podem ser significativamente aumentados, efetivando-se os instrumentos de política existentes e assegurando continuidade a médio e longo prazo aos empreendimentos de base florestal (SIQUEIRA, 2002).

As florestas podem ser divididas de acordo com suas regiões políticas: Oriente Médio; América do Norte; Europa; Ásia-Pacífico; África e; América Latina e Caribe. No Oriente Médio o clima árido faz com que a região dependa de importações, há um incremento nas plantações florestais, onde as árvores fora das florestas são mais importantes do que em qualquer outra região. As florestas da América do Norte, com 17% da área florestal mundial produzem cerca de 40% do total global, com florestas relativamente abundantes e instituições florestais altamente desenvolvidas. As florestas da Europa são as mais controladas e exemplo de sustentabilidade no setor, com uma florestal aumentando e o mais forte mecanismo regional de política florestal existente: Conferência Interministerial da Proteção das Florestas da Europa - MCPFE[9]. As florestas da Ásia-Pacífico tem aumentando o número de empregos e renda, e os reflorestamentos tem resultado em aumento da área florestal. As florestas da África são essencialmente controladas pelos governos, com um desmatamento de 9% de área entre 1990 e 2005. As florestas da América Latina e Caribe são pioneiras em tentar estabelecer mercados para o Pagamento de Serviços Ambientais - PES[10], com um aumento simultâneo do número de Unidades de Conservação e de perda de área florestal, o maior de todas as regiões. As florestas mundiais estão distribuídas entre Tropicais (1,74 bilhões ha – 62%), Boreais (920 milhões ha – 28%) e Temperadas (770 milhões ha – 22%).

As florestas tropicais compreendem a maior área do planeta. Entre 1990 e 2005, as florestas mundiais sofreram um decréscimo de 3%, principalmente das mudanças de uso da terra nos países tropicais. O Brasil tem uma grande parte das florestas tropicais do mundo. O Brasil possui as maiores porcentagens de cobertura florestal e de volume de biomassa. Temos mais de 470 milhões de hectares de florestas nativas que poderiam ser utilizadas através das técnicas de manejo florestal em regime de rendimento sustentado

[9] Do inglês: Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe
[10] Do inglês: Payment for Environmental Service

para a geração de bens e benefícios à nação. Toda esta área tem condições climáticas e edáficas favoráveis à atividade de produção da madeira e facilidade de transporte, entre outras vantagens. Graças a isto, a taxa de crescimento das florestas no Brasil é cerca de dez vezes superior às taxas observadas em países com forte atuação no setor florestal. Somente a área de florestas existente na Amazônia é capaz, em regime de manejo sustentado, de possibilitar a ampliação da participação do setor florestal dos atuais 4,5% do PIB para mais de 7%, o que equivaleria a um valor anual de receita superior a US$ 43 bilhões.

Apesar da aparente vantagem competitiva com relação a disponibilidade de biomassa florestal, o Brasil não está entre os países que consomem as maiores quantidades de produtos florestais. O País apresenta um consumo moderado de produtos florestais, enquanto todos os vizinhos na América do Sul e Central, apresentam consumos mínimos. Normalmente, os países em desenvolvimento expandem seu consumo pela ampliação da produção de plantações, que tem baixos custos de trabalho e melhorias técnicas, gerenciais e tecnológicas, sendo sistematicamente promovidas nos mercados, com suporte institucional e político (ITTO, 2002). As espécies usadas em reflorestamento no Brasil apresentam alta produtividade, reduzida idade de corte, segurança de abastecimento, homogeneidade, custo competitivo, e a possibilidade de múltiplos usos da floresta e seus produtos. No mundo, as plantações florestais estão distribuídas conforme o quadro seguinte descreve:

Quadro 01: Área de plantações florestais dos 10 maiores países plantadores

País	Produtivas (100 ha)	Proteção (100 ha)	**Total plantações (100 ha)**	Área total (1000 ha)	%
China	54102	17224	**71326**	953650	7.5
Índia	17134	12894	**30028**	328778	9.1
EUA	17061	0	**17061**	937261	1.8
Rússia	11888	5075	**16963**	1707540	1
Japão	0	10321	**10321**	37282	28
Suécia	9964	0	**9964**	44996	22
Polônia	5616	3141	**8757**	31269	28
Sudão	5677	943	**6620**	250581	2.6
Brasil	**5384**	**0**	**5384**	**854740**	**0.6**
Finlândia	5270	0	**5270**	33815	16

Fonte: FAO, 2007.

Como o quadro demonstra, dentro os 10 maiores, o Brasil é o país com a menor proporção de plantações florestais (Pinus e Eucalipto) em relação a área total, apresentando um nível mínimo. O país possui uma capacidade de expansão significativa, especialmente para plantação de florestas. A posição dos países permanece inalterada no quadro em 2011, mas o Brasil e a Índia apresentaram propostas para aumentar significativamente a sua área de florestas nos próximos anos, o que pode levar a uma mudanças de posição.l

Dentre as florestas tropicais, o destaque mais importante é o da Teca (*Tectona grandis*). A região da Ásia é a mais tradicional consumidora da madeira de Teca do mundo.

Sobre Teca, 94% estão em zonas tropicais na Ásia (Índia 44%; Indonésia 31%), 4,5% na África (Costa do Marfim e Nigéria), e 2,6% na América Central e do Sul (Costa Rica, Trinidad e Tobago e Brasil). No Brasil as plantações da espécie, tem sido caracterizadas por pertencerem a pequenas indústrias florestais (menos de 12 mil m3 / ano). O Mato Grosso é o estado com maior área, 90% do total, cerca de 20 mil há. No Acre há 2 mil ha da cultura, incluídos sistemas agroflorestais, com os melhores sítios atingindo volumes de IMA[11] da ordem de 15 m3/ha/ano, e produções entre 250 e 275 m3 ao final de ciclos de 25 anos. A madeira tem preços no mercado internacional extremamente atrativos, da ordem de US$ 1.480, a US$ 1.850, por m3 de produto serrado para o ano de 2015 (OLIVEIRA, 2003). Já foi solicitado o registro, junto a Mecanismo de Desenvolvimento Limpo – MDL, do Protocolo de Quioto, de pelo menos um projeto de reflorestamento com Teca no Brasil, que vai comercializar créditos de carbono da atividade, e já estão sendo comercializados créditos de carbono de plantio de Teca, realizado no MT, por uma empresa do setor florestal, junto à CCX.

No estado de São Paulo, há a necessidade de plantar cerca de 4 milhões de hectares nos próximos 25 anos (160 mil ha/ano), correspondentes a cinco vezes os plantios anuais realizados pelas empresas do setor florestal paulista. Existem cerca de 85 milhões de árvores plantadas no Estado (80% Pinus). O estado do Paraná possui 578 mil hectares de reflorestamento (80% pinus; 12% eucalipto; 8% nativas), 3% da área do

[11] Incremento Médio Anual

estado. As indústrias paranaenses de papel, madeireira, serraria, lâmina, chapa, MDF e OSB estão consumindo praticamente 100% de florestas plantadas (DURAN, 2002).

O investimento para criar um posto de trabalho no setor florestal é de U$ 600, enquanto são necessários U$ 17 mil para gerar apenas um emprego urbano no Brasil (IPEA, 1999). O desenvolvimento de plantações florestais de espécies diversificadas é essencial para garantir a geração de renda e conservação da biodiversidade florestal, deve ser observada uma ampliação muito grande no número de espécies florestais plantadas no Brasil, ao longo das próximas décadas.

2.2 Manejo Florestal Sustentável de Múltiplos Usos

O Código Florestal estabeleceu a Reserva Legal e a exigência da sua exploração através do manejo florestal sustentável. O Marechal Humberto de Alencar Castello Branco (Décimo Oitavo Período de Governo Republicano, 15.04.1964 a 15.03.1967), sancionou a Lei n. 4.771 de 1965, aprovando o novo Código Florestal. A exigência legal do manejo florestal está prevista no código desde sua criação (art 15, Lei No 4.771, de 15 de setembro de 1965: "Fica proibida a exploração sob forma empírica das florestas primitivas da bacia Amazônica que só poderão ser utilizadas em observância a planos técnicos de condução e manejo a serem estabelecidos por ato do Poder Público, a ser baixado dentro do prazo de um ano"). Até o ano 2000, a Reserva Legal no Brasil constituía-se em local de proteção das florestas e outras formas de vegetação, era uma reserva para preservar as matas brasileiras ainda existentes. A partir de então, passou a incluir a reabilitação dos processos ecológicos, à conservação da biodiversidade e o abrigo e proteção de fauna e flora nativas (MP 2166-67). Em 2012 está sendo aprovado um novo Código Florestal, que modifica de alguma forma as determinações do anterior, mantendo na essência a necessidade de MFS para a Amazônia Brasileira.

A natureza e o objetivo da antiga obrigação, obtiveram uma feição mais diversificada, foi introduzido o dever de disposição na propriedade rural de uma área que não mais precisa revestir-se necessariamente de cobertura florestal, para servir como reserva legal. Antes somente poderiam compor a reserva legal aquelas áreas cujos solos tivessem material arbóreo nativo, agora poderá compor a reserva legal áreas despidas de vegetação de qualquer porte. São restrições de interesse público, da conveniência e responsabilidade de toda sociedade brasileira.

Estudos no Amapá (somatório de todas as áreas ocupadas pelas árvores dentro de um hectare de floresta e medida pelos Índices de Shannon, Equabilidade e Índice Alfa de Fisher, para diversidade de espécies), Mato Grosso e Acre sugerem que os benefícios financeiros diminuem com as sucessivas colheitas e, conseqüentemente, o rendimento de volume de madeira não é sustentável (AZEVEDO, 2006), os indicadores econômico-financeiros mostraram-se baixos em todos as situações analisadas. Há necessidade de investimentos da sociedade direcionados a garantir a manutenção das famílias nas áreas

rurais para cobrir custos de conservação do ecossistema florestal. A renda para cada 100 ha, em períodos de 25 a 30 anos, não é suficiente para garantir a sobrevivência (TIMOFEICZYK, 2004) (MENTON et al, 2005) (PADILHA e BERGER, 2005).

A redução da Reserva Legal é autorizada "para fins de recomposição", permitindo reflorestar a área da propriedade (Decreto nº 5.875 de 15.08.2006, publicado no Diário Oficial da União). O Ministério do Meio Ambiente, prevê ações para reflorestar 1 milhão de hectares dentro do futuro distrito florestal Pólo do Carajás, com 40% de espécies exóticas, em uma região que tem espalhados assentamentos por mais de 3 milhões de hectares (AZEVEDO, 2006).

Apesar dos grandes esforços do governo brasileiro e de inúmeras ONGs que recebem apoio da comunidade internacional, a exploração de madeira na Amazônia é atualmente extremamente predatória (SABOGAL, 2006). O secretário executivo da Associação dos Produtores Florestais Certificados na Amazônia – PFCA, afirma que não existe nenhum incentivo para as empresas adotarem o manejo florestal. O produtor opta por manter o plano de manejo elaborado pelo especialista apenas como um documento formal a ser apresentado ao órgão monitorador das florestas, no caso do Brasil o IBAMA, ou órgãos estaduais (BRAZ, 2002). A propriedade privada faz florescer um tratamento adequado aos recursos naturais, com base na racionalidade e busca de lucro. Os indivíduos reagem à incentivos, uma característica intrínseca da natureza humana (CONSTANTINO, 200?). É preciso estimular a competição e produtividade (IPEA, 2005), de outra forma, a liberalização comercial da globalização, aumenta as desigualdades e prejudica a parte mais pobre da população, que depende economicamente das florestas, numa relação direta com a melhoria do seu padrão de bem-estar (BANCO MUNDIAL, 2002).

Vale lembrar, que a Comissão Interministerial do Clima, responsável pela escolha da definição de florestas para o Brasil, adotou o conceito como sendo: áreas com valor mínimo de cobertura de copa de 30%, estabelecidas em uma área mínima de 1 hectare, com árvores de pelo menos 5m de altura.(Art 3º, Resolução no 2, de 10 de agosto de 2005)".

Com o emprego de tecnologia silvicultural adequada, e com um planejamento a nível de ecoregiões para o plantio de espécies nativas, obtem-se uma base florestal capaz de atender a sociedade contemporânea, objeto de mudanças que ocorrem a uma

velocidade nunca antes vista. A natureza das mudanças é diversificada, envolvendo aspectos institucionais, econômicos, políticos e também climáticos. As florestas são modificadas por esse movimento da sociedade, diretamente pela exploração florestal e indiretamente pelas mudanças climáticas globais.

O aumento da concentração de gases advindos da combustão de combustíveis fósseis na atmosfera, como no caso do CO2 - dióxido de carbono – que causa o efeito estufa, é um desses efeitos indiretos causados pela sociedade.

A níveis elevados de CO2, a abertura necessária - nos estômatos das plantas - para realizar a troca de gases envolvida no fenômeno da fotossíntese, é reduzida. Disso resulta uma menor perda de água por evapotranspiração, o que possibilita um maior rendimento no final do processo, aumentando a massa seca produzida anualmente. Isso ocorre principalmente nas plantas do dito metabolismo C3, como as árvores, tendo em vista haver um "teto" mais baixo para as C4, como as gramíneas.

Com o aumento da produção líquida das árvores e com elas das florestas, reduz-se o espaço disponível para a regeneração natural, principalmente para plantas com altas demandas de luz, além de aumentar a competição por espaço; tudo isso levando a uma perda de biodiversidade.

Aumentar o uso de madeira, principalmente de florestas nativas, passa a ser uma necessidade gerada pela própria sociedade moderna, com a vantagem agregada de tratar-se de material totalmente reciclável. A utilização dessas formações, sustentando uma estrutura que vai se degenerando pelo uso, necessita de novos moldes, para corresponder com a modernidade.

Dentro das cidades, as florestas são locais de refúgio do cotidiano pesado, servindo para diminuir a quantidade de partículas que atingem a população no seu interior, abafando os barulhos e dispersando odores indesejados. As florestas, nas cidades, são espaços também destinados a prática de exercícios físicos, propiciando um ambiente confortável. Nas cidades, as florestas são locais de reflexão, tranqüilidade e inspiração, um sinal de humanidade dentro do concreto.

Fora das cidades, as florestas mantêm o ciclo de carbono atmosférico, contribuem com o ciclo hidrológico e participam do ciclo de nutrientes. As florestas impedem que as chuvas destruam o solo, cause assoreamentos ou erosão excessiva. As florestas fora das

cidades ainda mantêm um delicado equilíbrio entre parasitas naturais, evitando que doenças e pragas atinjam a população e seus cultivos e criações.

Em cada caso, a floresta tem um significado próprio. O múltiplo uso deve buscar utilizar dessas características locais, realçando os valores que a sociedade respeita junto as florestas, e otimizando o uso dos produtos e serviços, como forma de promover a atividade florestal junto a sociedade.

O Manejo Florestal Sustentável, no setor rural, deve ser compreendido como uma alternativa de uso da terra, e suas práticas precisam estar voltadas para aumentar a sua competitividade, fazendo frente às demais opções disponíveis para os produtores rurais.

Existem 150 países envolvidos em 8 processos de Critérios e Indicadores para o Manejo Florestal Sustentável: Processo de Montreal (EUA, Canadá, México, Argentina, Chile, Uruguai, Austrália, Rússia e alguns países da Ásia); C&I da ITTO – Organização Internacional da Madeira Tropical (Ásia-Pacífico); Pan European (UE); Near East (Oriente Médio); DZ África (maioria dos países africanos); C&I da ATO – Organização da África Tropical (demais países africanos); Processo Lepaterique (América Central) e; C&I do Processo Taparoto (restante da América do Sul, incluindo o Brasil).

Alguns processos estão alicerçados no desempenho econômico, social e ambiental do MFS, enquanto outros buscam identificar percentuais ideais de ocupação de cenários rurais, como forma de equilibrar a paisagem. O objetivo é sempre a co-existência e a co-evolução entre sociedade e ecossistemas. O próprio conceito de múltiplos usos das florestas converge para isso, buscando fortalecer o equilíbrio entre a utilização dos produtos e dos serviços das florestas.

Esse equilíbrio é almejado para manutenção de um balanço adequado na utilização das múltiplas funções das florestas, seja a produção de madeira e PFNM, seja a reguladora de ciclos naturais (água, CO2, nutrientes etc), seja o fornecimento de habitat para flora, fauna e humanos, seja a informativa (cultura, religião, bem-estar etc).

É esse mesmo equilíbrio no uso e sustentação das florestas, que se busca em toda a sociedade. A completa falta de condições de vida da grande maioria da população mundial, contrasta com a opulência e riqueza de uma minoria. Apesar de ser apenas uma minoria, a sociedade é incapaz de fazer com que esse eixo seja modificado. Parece sempre haver gente disposta a cooperar, para que o desequilíbrio seja a regra.

Globalmente pode-se notar que o processo de transnacionalização das economias tem acentuado diferenças que acabam por favorecer grandes empresas, mais rapidamente adaptadas a transições e requerimentos ambientais, aumentando a exclusão econômica dos segmentos menores do comércio internacional. As preocupações dos países em desenvolvimento com os aspectos comerciais da rotulagem ambiental, se vêem amparadas por essas experiências. A Agenda 21, já possui instrumentos visando impedir a imposição, à todos os países, de padrões iguais, sejam eles internacionais ou próprios de certos países desenvolvidos (LEVINE, 2002).

O relacionamento externo é importante, principalmente no que tange a transferência Norte-Sul das tecnologias ambientais. Um país avançado, não pode impor restrições ao comércio, a um país em desenvolvimento, que apresente uma regulação ambiental mais branda do que a sua (UNCTAD, 1994), os acordos ambientais internacionais geram uma área de conflito com as regras do sistema multilateral de comércio (ALMEIDA, 2002). No caso brasileiro as técnicas de reflorestamento e a energia barata são as principais vantagens. A preocupação dos exportadores é com o estabelecimento de critérios que reduzam ou eliminem essa superioridade da silvicultura local e favoreçam aberta ou discretamente os produtores europeus (VEIGA, 1999).

Os produtores de madeira e seus derivados na Finlândia, Suécia, Alemanha e Áustria foram menos atingidos pelos critérios de certificação florestal – elevou-se a demanda na UE[12] por seus produtos – indicando que não foram apenas critérios ecológicos, mas também tecnológicos e econômicos que orientaram os programas. Esses países centrais opõem-se a inclusão de referências, diretas ou indiretas, a reduções tarifárias, remoção de barreiras não-tarifárias e eliminação de práticas que distorcem o comércio internacional de produtos e serviços florestais (MRE, 2000).

Todos esses fatores prestam um serviço elevado na construção de uma agenda comum de cooperação, essencial para reforçar posicionamentos quando abordando estruturas desenvolvidas por nações de "primeiro mundo", notadamente avançadas, a nível regional, nesses processos.

A aplicação efetiva da legislação ambiental compete, de fato, a soberania de cada Estado. O que interessa num acordo de livre comércio é que das omissões na aplicação

[12] União Européia

efetiva dessa legislação ambiental não se derivem vantagens comerciais. As assimetrias existentes no Mercosul e realçadas no caso da ALCA são de especial interesse para o Livre Comércio, que devem ter um intervalo suficiente para que sejam superadas antes de estarem sendo aplicadas, as regras de harmonização. Os diferentes paises estão, então, lutando por seus próprios métodos de verificação das qualidades de produtos e produção. Isso dentro de bases que identifiquem aos consumidores, sistemas equacionados para os problemas locais, e as melhores soluções a disposição. Sistemas que promovem inclusão social, pela igualdade de condições, em bases acessíveis a todos, e certifiquem iniciativas voltadas para a sustentação na produção de bens e serviços originados dentro deles.

Para garantir o crescimento da economia ambiental nacional no cenário internacional e globalizado de trocas, é importante que a opulência dos recursos, não acabe requisitando o surgimento de sistemas elitistas de sua utilização. A existência de uma referência regional, que pode se tornar decisiva para identificação e comercialização dos produtos – no caso de uma marca – promove a inclusão de um maior número de beneficiários da população. Os selos de identidade geográfica são esse instrumento, existente no Brasil desde 2006.

A sustentabilidade do desenvolvimento não se baseia somente nos aspectos ecológicos, mas sim na capacidade de cada nação em abrir, constantemente, novas oportunidades que não sejam baseadas em frágeis aspectos da competitividade. A redução de barreiras tarifárias através do GATT[13] ,se deslocou para as barreiras não-tarifárias, novo enfoque (ALMEIDA, 2002) suportado pelo entendimento de que: "A harmonização global de práticas nacionais tornou-se uma proposição negociável internacionalmente" (TUSSIE, 1994,p.1), passando a interessar pelo uso de restrições comerciais para induzir os países a se tornarem signatários e cumpridores de acordos ambientais internacionais (ANDERSON, 1996, p. 319).

Essas barreiras encontram uma brecha nos acordos TBT[14] e SBS[15], para medidas comerciais baseadas em inadequações de métodos e processos de produção, em outras palavras, para barreiras de processo compatíveis com a OMC (ALMEIDA, 2002). O envolvimento dos governos no processo de emissão dos selos ambientais, é essencial para

[13] Acordo Geral de Comércio e Tarifas
[14] Technical Barriers to Trade – Barreiras Técnicas ao Comércio
[15] Sanitary and Phytosanitary Measures – Medidas Sanitárias e Fitosanitárias

que eles venham a ser aceitos como barreiras técnicas ao comércio internacional. São os órgãos governamentais que se sujeitam às obrigações do GATT, não os privados (CHANG, 1997). Em qualquer que seja o caso, deve ser observado o princípio do mútuo reconhecimento.

Nesse aspecto, o setor florestal nacional tem vantagens competitivas únicas. Há uma diversidade enorme de ecossistemas, biomas, ecoregiões e espécies arbóreas, circunscritas em uma outra enorme diversidade de cenários políticos, condições de vida, renda, cultura e origens sociais. A soma dessas duas diversidades forma cenários únicos, capazes de se tornar um produto em si: as marcas de identidade regional.

Essas marcas de identidade regional identificam os produtores e seus produtos, inseridos em regiões com características únicas e, no caso das espécies arbóreas tropicais brasileiras, com produtos de características também singulares. Em uma economia globalizada, a política internacional, em matéria de comércio e meio ambiente, deve ser a mesma em todos os casos (MMA, 2002), para que as medidas comerciais com propósitos ambientais, sejam compatíveis com a existência de um sistema multilateral de comércio aberto, não-discriminatório e eqüitativo. Um componente básico da harmonização das políticas comerciais e ambientais diz respeito ao acesso aos mercados e os programas de rotulagem ambiental, uma moderna ferramenta de mercado, um dos mecanismos positivos de incentivo. A GEN – Global Ecolabelling Network[16] foi criada com o objetivo de buscar o reconhecimento mútuo entre os programas (ALMEIDA, 2002). É importante, evitar que os grupos econômicos façam com que os rótulos ambientais, se transformem em um meio de discriminação arbitrária, ou injustificável, ou numa restrição velada, ao comércio internacional. Enquanto não se superam as assimetrias existentes entre as economias nacionais, não se pode chegar, efetivamente, a uma harmonização das políticas ambientais (MMA,2002).

O Brasil participou do Acordo-Marco sobre Meio Ambiente do Mercosul, um marco jurídico geral em que são identificados os princípios fundamentais e critérios para a abordagem integrada de políticas ambientais e comerciais no âmbito do Mercosul. Esse acordo constitui-se não apenas no guarda-chuva jurídico e político para as questões ambientais no próprio processo negociador intra-Mercosul, como serve de referência e

[16] Rede Global de Rotulagem Ambiental

base para o Mercosul em seu relacionamento externo (ALMEIDA, 2002). No MERCOSUL, por exemplo, as regras devem ser as mesmas dentro da área dos seus Estados-membros, conseguindo aportar peso suficiente para melhorar a condição de competitividade comercial do grupo. O reconhecimento vai para além da tarefa de rotular produtos de desenvolvimento sustentado, para abranger o horizonte de atitudes salutares para o próprio fortalecimento dessas economias.

As ferramentas de comunicação, colocam à disposição das pessoas, muito das realidades das outras nações. O relacionamento humano tem relevância para determinar as tomadas de decisão, e também no gerenciamento das atividades em qualquer ponto, principalmente se estivermos pensando em unidades de promoção de negócios brasileiras em outros paises. É preciso fazer com que nossa estratégia de marketing para tal, reflita não somente a qualidade dos produtos, mas também a capacidade interativa do nosso povo. As ferramentas de comercialização, adequadas para a promoção do uso da base de recursos naturais de um pais, e o investimento em sua vocação e situação, são essenciais para que seja promovida a ascensão da renda e da qualidade de vida, principalmente da população de menor poder aquisitivo.

Os produtos das florestas e das árvores, nesse sentido, associam-se aos serviços ambientais das florestas para agregar valor. Não obstante, os serviços ambientais das florestas também têm valor intrínseco, que pode e deve ser melhor explorado.

2.3 Serviços Ecossistêmicos das Florestas

Os ecossistemas mundiais fornecem uma grande gama de "serviços ambientais". As florestas, fornecem madeira, PFNM, dão um aspecto estético diferenciado às regiões que ocupam, purificam água, absorvem CO2 atmosférico, produzem recursos genéticos para a medicina, regulam ciclos de nutrientes, protegem o solo, são locais de recreação, absorvem ainda outros resíduos gasosos, são locais de refúgio e procriação de animais silvestres e de uma vasta biodiversidade e muitos outros serviços, de acordo com o enfoque.

No mundo, o setor de serviços apresentou uma taxa de crescimento comercial da ordem de 6,2% entre 1999 e 2000, maior do que o de mercadorias, atingindo US$ 1,4 dos US$ 6,2 trilhões de tudo que foi transacionado (WTO[17], 2001). Os paises do Norte ficam com a maior fatia disso, 66,7% no mesmo período, apesar disso, o Brasil conseguiu aumentar de 12,5 para 14,6% a exportação para a América Latina. Os serviços respondem por 80% do PIB dos paises desenvolvidos, sendo da ordem de 60% sua importância para os brasileiros. O setor de serviços abrange áreas estratégicas da economia, entre elas: telecomunicações, finanças, informática, consultoria (como a florestal ou a ambiental), transportes, distribuição, publicidade e turismo, sendo o que mais atrai Investimentos Diretos Externos, os IDEs – 60% do fluxo global. Os negócios ambientais são um mercado crescente, as transações nessa área já movimentam cerca de US$ 10 bilhões por ano somente no Brasil, divididos entre compra de tecnologias limpas, elaboração de estudos de impacto ambiental ou remediação de passivos (BRITO, 2003).

Gerar mais emprego e renda vai ser possível com o crescimento da economia, ou vice-e-versa, o aumento das trocas e da capacidade tecnológica vai permitir o seu uso com maior intensidade. O valor das florestas está ligado a sua utilidade. Valorar os serviços ecossistêmicos prestados pelas florestas, é reflexo do reconhecimento da utilidade desses serviços. Os serviços ecossistêmicos das florestas precisam ter reconhecida a sua utilidade, para que possam refletir valor para a sociedade, e então ser trocados no mercado.

[17] World Trade Organization – Organização Mundial do Comercio.

A nova dinâmica rural vai possibilitar condições ideais para o estabelecimento das populações nas florestas. A conseqüente valorização imobiliária das áreas com florestas nativas, deve entrar em breve na pauta das agendas comerciais brasileiras. Com o crescimento do valor ambiental dos serviços prestados pelas florestas, e a busca de seu equilíbrio com a riqueza nominal, também podemos esperar que as florestas adentrem as áreas urbanas. Uma nova etapa em que a natureza das florestas e a natureza do homem voltam a conviver em harmonia. Ao redor do mundo muitas comunidades rurais pobres, continuam dependendo dos recursos naturais, para conseguir uma alimentação ao mesmo tempo básica e diversificada, de alguma forma. Contudo, até que os sistemas de seguridade social, e mercados confiáveis para distribuição dos produtos, não estejam disponíveis para essa população, o uso sustentável dos recursos biológicos, vai continuar sendo, a fonte principal de subsistência para mais de 1 bilhão de indivíduos.

Os recursos naturais têm um papel essencial na expansão da renda e manutenção de qualidade mínima de vida das populações rurais mais pobres, bem como das mais ricas. Os sítios naturais e produtos florestais não-madeiraveis contribuem com cerca de 20% das economias em atividade no Vietnam; no Zimbábue esse número atinge até 35%, na República do Laos 40%, e no Senegal ultrapassa os 50%; em 1995, cerca de 10 milhões de espécimes marinhos, estavam sendo vendidos nas lojas especializadas nos EUA, por um preço médio de US$ 10 cada (Marine Aquarium Council, 2002). . Na China 40% dos medicamentos consumidos, dependem de essências de ervas nativas (IUCN,2001), cerca de 25% das drogas utilizadas nos EUA incluem componentes químicos derivados de espécies selvagens (WORLDWATCH, 1998). As estimativas são de 55% do turismo mundial sendo realizado em áreas protegidas (IUCN,2001), principalmente nos paises do Norte.

O potencial econômico das investigações genômicas, tem atraído o interesse do setor privado. Com o potencial brasileiro na área da biodiversidade, o desenvolvimento de projetos de genômica funcional, tem grandes oportunidades no futuro e pode gerar fluxos de caixa significativos. Uma alternativa econômica, que promete sustentar uma parcela, do nosso futuro crescimento. Aplicar recursos para envolver pesquisas de ativos de origem vegetal da biodiversidade nacional, com potencial, por exemplo, para indústria

de cosméticos, é uma realidade hoje que tende a crescer, e muito se considerarmos a capacidade nacional.

Para aumentar os benefícios da biodiversidade e utilizá-lo para diminuir os níveis de pobreza, as políticas para o avanço da ciência tem de prever instrumentos que garantam formas de retornar, em infra-estrutura, para as regiões "lar" dos recursos, a renda gerada. Todo dia, os pesquisadores do mundo inteiro enviam cerca de 50 milhões de seqüências genéticas ou mesmo genes aos bancos de dados internacionais. Cerca de 1.5 bilhão de seqüências novas de animais e plantas por mês. Esses números dão a idéia das possibilidades de utilização de genes de interesse econômico que estão sendo estudados para aplicação direta, por meio da incorporação de novas características, ou mesmo para o projeto de novos medicamentos de uso humano (GERAQUE, 2003).

Os mais variados setores podem ser afetados pela melhoria das condições de manejo e utilização dos recursos naturais, a capacidade de gerar empregos da atividade é também uma conseqüência do alto valor que seus componentes podem girar no mercado internacional. O patrimônio genético e sua comercialização em um futuro próximo, como mercadoria para ser introduzida em diversas outras culturas, são um produto novo que vai surgindo das prateleiras florestais com o emprego de tecnologia. O interesse vai indo para o campo das cargas hereditárias de plantas e animais, sendo que a sua reprodução em laboratórios a cada dia torna-se mais e mais de domínio cientifico. Utilizar esse patrimônio comercialmente é uma forma de gerar riquezas para o país.

O Brasil, junto com a maioria dos países da América Latina, segue a determinação das metas de exportação (YOUNG e LUSTOSA, 2002) pela inserção em economias voltadas para determinadas matérias-primas (GITLI e MURILO, 2002). O desafio está em redefinir a relação com os recursos naturais – que têm sido sua vantagem comparativa – possibilitando sua expansão para melhores níveis de geração e distribuição de riqueza. Os cuidados com o meio ambiente estão relacionados positivamente com a elevação dos níveis e renda *per capta*, em se tratando de problemas ambientais intrinsecamente domésticos – cujos efeitos não ultrapassam as fronteiras nacionais – a solução política deve ser específica por país. A eficácia ecológica depende da capacidade de absorção do meio ambiente local. A eficiência econômica, relacionada com os custos

de reestruturação ambiental de um mesmo padrão, difere entre países e regiões (BHAGWATI, 1996).

As mudanças no conhecimento preciso dos impactos ambientais, assim como as mudanças na visão social sobre o meio ambiente, são fundamentos importantes do progresso da atividade florestal. Contudo, parece bastante extremista sustentar que a sociedade (o Estado) pode mudar sua percepção do meio ambiente e das regulamentações, sem compensar o investidor (GITLI e MURILO, 2002). A preservação da qualidade de vida, precisa estar integrada às necessidades da sociedade atual sobre os recursos naturais. O manejo florestal deve se realizar de forma a suprir essas necessidades, sustentando crescimento econômico e inclusão social.

A tecnologia tem um papel fundamental nisso, mas para efeito de investimentos sobre benefícios indiretos de longo prazo – como os serviços ambientais, alguns pontos cruciais do ponto de vista econômico teriam de ser solucionados. Principalmente para viabilizar tanto a seletividade, quanto a priorização, bem como o volume das inversões financeiras, afim de permitir o cotejamento com outros investimentos como para sanar a fome, melhorar a saúde e ampliar a instrução (HOSOKAWA, 2000).

Os setores que se "tocam", na priorização de atividades florestais de redução de pobreza, são variados. Para ter um crescimento consistente e sustentado, o pais precisa utilizar de seus recursos naturais de forma ampla, assumindo um papel de soberano sobre sua administração e seus destinos. Estudos do FMI[18], indicam que as bases que tem permitido um crescimento efetivo e sustentado do PIB, nas economias dos diversos paises pelo mundo, tem sido o investimento em P&D e o fortalecimento do comércio (SENHADJI, 2003). Desenvolver e investir em tecnologia para atender os mercados.

A comercialização de carbono, a certificação florestal, os acordos de bioprospecção, o "comércio justo" e as "Obrigações de Proteção e Comercialização Florestal" envolvem mecanismos de mercado para capturar a "externalidade" global dos benefícios da silvicultura. Desses, o comércio de carbono tem um bom potencial, uma vez que está vinculada ao processo de regulamentação internacional para estabelecer limites de emissão. O mercado para compensação de carbono da silvicultura tropical, pode ser menor do que o imaginado anteriormente (embora haja uma divergência de

[18] Fundo Monetário Internacional

opiniões aqui); e, de maneira alguma, é certo que silvicultura será incluída no Mecanismo de Desenvolvimento Limpo do Protocolo de Kyoto.

Independentemente da aceitação ou não dos preceitos do acordo multilateral, a realidade é que a absorção de carbono pelas atividades terrestres, identificadas ate o momento, representam 15 a 30% das emissões globais anuais de combustíveis fosseis e atividades industriais diversas. Nos 1,42 bilhões de ha das florestas do Norte, acima do paralelo 30, as estimativas falam em fixação biológica de algo entre 0,68 +/- 0,34 bilhões de toneladas de carbono por ano, e um total estocado de 61 bilhões de toneladas (MYNENI, LISKI e KAUPPI, 2001), dos quais 70 % na Eurásia (MYNENI et all, 2001). As florestas européias estocam perto de 700 milhões de toneladas métricas de carbono por ano, aproximadamente 12 % de sua própria emissão de gases industriais, o que representa um montante de 120 milhões de toneladas entre os anos 80 e 90, ou 11% das emissões globais do continente por ano.

A prospecção do carbono é uma vertente nova. Contudo a descoberta de verdadeiros "poços" de combustível de biomassa, representados pela cultura de determinadas espécies florestais, e seu uso adequado, faz do Brasil um dos maiores parques para exploração dessas reservas no futuro. As iniciativas que já foram geradas nesse sentido trouxeram resultados altamente positivos para a economia nacional.

Cap 3. As Florestas e o Mercado de Carbono

"A ordem e a desordem depende de organização;
a coragem e a covardia, das circunstancias;
a força e a fraqueza, das disposições."
SUN TZU. A Arte da Guerra.

Por conta da sua capacidade de retirar o gás carbônico da atmosfera, e fixar em matéria seca, as florestas diminuem a concentração do mesmo, reduzindo a pressão que o excesso poderia causar no fenômeno do efeito estufa. Todas as partes componentes dos vegetais armazenam o carbono na sua estrutura, com isso as florestas também estocam o gás. Os produtos florestais, resultantes da colheita destas florestas, mantém o carbono estocado por ainda mais tempo. Como os produtos florestais diferentes (carvão, papel, madeira etc), têm tempos de vida diferenciados, podendo ser de menos de um ano até alguns séculos, dependendo de seu uso essa estocagem vai ser maior, ou menor. Assim, os produtos florestais ampliam o tempo de permanência do carbono estocado na madeira. É importante ressaltar que a substituição de combustíveis fósseis e materiais com alta demanda energética na sua produção (cimento, aço, gesso etc), contribui para diminuir a emissões associadas aos mesmos.

As florestas tropicais, parecem ter contribuído para 40% do seqüestro de carbono terrestre por poços não identificados. Contudo, há uma vulnerabilidade dessas áreas para vários fatores, incluindo um limite máximo para o seqüestro de carbono. Desmatamento, colheita florestal, fragmentação, mortalidade, secas, aquecimento regional e a intensificação do El Nino, que podem limitar, ou reverter, essa atividade de retirada de CO2 atmosférico de florestas maduras.

Ao longo de duas décadas de pesquisa, constata-se que houve um aumento de mortalidade, recrutamento e crescimento das florestas tropicais, levando a mudanças na dinâmica e composição dessas formações. O aumento do CO2 atmosférico parece ser o motivo porquê, de 115 gêneros de árvores abundantes em uma floresta tropical, 27 apresentaram mudanças significativas na sua população em termo de densidade populacional ou área basal (três vezes o esperado), o mesmo acontecendo em estudos de 8 anos em florestas vizinhas. As espécies de crescimento rápido, incluindo as do dossel e

emergentes, são as que mais tem apresentado vantagens e aumentado sua dominância ou densidade. As espécies de crescimento lento, incluindo as do sub-bosque, têm apresentado tendência ao desaparecimento. Essa modificação na estrutura de composição das florestas tropicais, indica importantes impactos no estoque de carbono, dinâmica e biodiversidade da Floresta Amazônica (JOLY,2007).

Experimentos realizados com plântulas e mudas arbóreas expostas a duas vezes a concentração atual de CO2 atmosférico, mostraram um aumento de 54% na taxa fotossintética e de 31% na biomassa. Esse efeito é reduzido se a disponibilidade de outros nutrientes, como o nitrogênio, é limitada. Por conta dessa falta de recursos nos ecossistemas naturais e outras interações ecológicas incluindo competição de outras plantas, podem limitar o potencial das florestas em responder aos aumentos de concentração atmosférica de CO2 (JOLY,2007). A floresta Amazônica seqüestra algo como 1 ton / ha / ano de C, enquanto a sanava cerca de 0,1 ton / ha / ano nas épocas de chuva, apresentando um balanço negativo em resposta a ocorrência de queimadas (BUCKERIDGE, 2007) (BUSTAMANTE,2007). Entre as espécies arbóreas nativas, há bastante variabilidade entre a capacidade de armazenar carbono por matéria seca, e a velocidade com que essa fixação ocorre. Espécies de rápido crescimento, como o Angico (*Anadenanthera peregrine*), fixam 450 kgCO2eq / árvore / 20 anos, espécies de crescimento médio, como a Canafístula (*Cassia leptophylla*), seqüestram em média 110 kgCO2eq / árvore / 20 anos, enquanto espécies de crescimento lento, como a Aroeira (*Schinus terebenthifolius*) , armazenam 35 kgCO2eq / árvore / 20 anos. Outras espécies também demonstram a mesma variabilidade, como a *Sesbania virgata* - 19 Kg per Ton (70 Kg de CO2 per ton), o *Schyzolobium parahyba* - 137 Kg per Ton (487 Kg de CO2 per ton), a *Piptadenia gonoacantha* - 23 Kg per Ton (84 Kg of CO2 per ton) e a *Dalbergia nigra* - 14 Kg per Ton (51 Kg de CO2 per ton) (BUCKERIDGE,2007). De forma geral, pode-se inferir que as espécies nativas, plantadas em solos arenosos, seqüestram algo 1,3 tCO2eq / ha / ano e, em solos férteis, algo como 5,2 tCO2eq / ha / ano (IPEF, 2007). As espécies introduzidas, principalmente Eucalyptus e Pinus, apresentam vantagens maiores nesse aspecto. O potencial brasileiro é o maior do mundo, levando em consideração os países da comparação. Dentro do MDL, são elegíveis os projetos relacionados a: aumento da eficiência energética, substituição de

combustíveis fósseis e atividades que resultem em seqüestro de carbono. O próximo grande desafio mundial, relacionado com as mudanças climáticas, é conciliar o contínuo crescimento econômico, com a utilização racional dos recursos naturais, minimizando assim, os impactos no meio ambiente. As mudanças globais, não somente as climáticas, envolvem processos que ocorrem independentemente, mas estão intimamente interligados. As economias, são fundamentalmente dependentes da capacidade do ambiente, em dar suporte e gerar as pré-condições, para o desenvolvimento social e humano. É preciso alavancar, as atividades necessárias, para mitigação dos efeitos das mudanças climáticas, permitir o crescimento econômico, gerar interesse na iniciativa privada, propiciar a adaptação das legislações estaduais e municipais e distribuir de forma mais justa os resultados dessas atividades, através de modelos democráticos.

A Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural – PNATER, resgata os serviços públicos de Assistência Técnica e Extensão Rural - ATER. O desafio é colocar em prática, metodologias participativas, que incluam os agricultores (principalmente familiares), desde a concepção até a aplicação de tecnologias, transformando-se em agentes do processo. Uma responsabilidade que nasce do imperativo socioambiental, das novas exigências da sociedade e os papéis que deve assumir o Estado diante do desafio de apoiar estratégias de desenvolvimento sustentável. Criando um instrumento, capaz de contribuir para a construção de outras dinâmicas de desenvolvimento rural, que permitam assegurar melhores condições de vida para a população rural e urbana.

No início da revolução industrial, o CO2 na atmosfera era da ordem de 280ppm, ao longo da década de 90 ele atingiu 365ppm e hoje está no patamar de 380ppm. Entre 1990 e 2004, houve um crescimento de 40% nas emissões dos setores de Uso da Terra, Mudanças de Uso da Terra e Florestas e de 27% nas emissões do setor agrícola. Segundo o relatório do IPCC de 2007, o setor rural pode ser responsável pela redução de 23 a 47% das emissões globais (a um preço de <USD100/tonco2eq) (IPCC,2007).

A Conferência Quadro das Nações Unidas sobre as Mudanças Climáticas – UNFCCC, (*United Nations Framework Convention on Climate Change*), teve como conseqüência o estabelecimento de dois tipos de mercado de carbono no mundo: Ofical – Protocolo de Quioto, e Voluntário – alternativas.

Dentro do Protocolo de Quioto, foram criadas três opções de processos para reduzir as emissões de GEE nos países, duas voltadas para os países com metas de redução estabelecidas e acordadas: o comércio de emissões (ETU's) e os projetos de Implementação Conjunta (JI); e uma outra voltada para os países que não tem meta de redução, normalmente por estarem em uma condição de "país em desenvolvimento": o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo – MDL. Até junho de 2007, a redução do desmatamento não é uma modalidade de atividade de projeto elegível no MDL, enquanto projetos de reflorestamento já foram aprovados e receberam RCEs – Reduções Certificadas de Emissões.

Atuando no campo dos mercados voluntários, estão aquelas empresas, organizações e instituições, que buscam fortalecer uma imagem altamente positiva da condução de seus negócios. Para estas empresas, é importante aliar o combate ao aumento das emissões antrópicas, com projetos que tenham alto apelo de marketing, o que resultaria em um ganho duplo para as empresas: elas estariam contribuindo positivamente para mitigação dos efeitos dos Gases do Efeito Estufa – GEE, na atmosfera, e ainda conquistando a fidelidade e adesão de tradicionais e novos clientes, interessados em contribuir, com o consumo, para a sustentação de empreendimentos responsáveis.

Nesse rol de atuação vamos encontrar as bolsas, incluindo a Chicago Climate Exchange – CCX, a Bolsa Mercantil e Futuros – BM&F no Brasil, assim como diversas iniciativas conjuntas implementadas entre empresas dos países com compromissos de redução de emissões e organizações de diferentes tipos nos países em desenvolvimento (ONG's, empresas privadas, fundações etc).

Um outro tipo de mercado voluntário que surge são empresas que vendem compensações de emissões, uma espécie de taxa ambiental. Esta prática existe há anos e ganhou destaque com a iniciativa do ex-vice presidente americano, Al Gore, que vem militando no campo das mudanças climáticas há algum tempo, quando decidiu compensar suas viagens pelo país, por meio do investimento em projetos de redução de carbono. Outro grande exemplo foi a o encontro do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas – IPCC, que teve suas emissões compensadas pelo governo francês. Várias são as companhias aéreas que já começam a oferecer pacotes para

seqüestrar carbono, após a constatação de que a indústria do turismo despeja quantidades alarmantes de carbono na atmosfera, principalmente à partir das viagens de avião.

Os projetos para mitigação dos efeitos das mudanças climáticas, sejam eles oficiais ou voluntários, dependem da quantificação adequada da contribuição positiva e negativa das atividades humanas. Com base na avaliação dessa contribuição é que podem ser estabelecidos mecanismos de mercado que permitam a cooperação entre setores geradores e consumidores de GEE, com buscas a um equilíbrio que garanta determinados padrões atmosféricos. No caso de projetos florestais, são avaliados os fluxos de carbono da biomassa aérea, biomassa subterrânea, madeira morta, serrapilheira e solos.

As mudanças de uso da terra nos trópicos, respondem por 20% das emissões globais de GEE (IPCC, 2008), mas a compra de créditos de projetos de florestamento e reflorestamento (A/R), é limitada a 1% do total anual de RCEs emitidos. Para superar essa limitação, é preciso investir em projetos de qualidade e que, de preferência, envolvam um grande número de áreas. Os projetos florestais voltados para o mercado do protocolo de Quioto, o MDL, são de 6 a 8 mil ha, em média. Cerca de 56% desses projetos estão localizadas na América Latina e Caribe. O total de créditos por projeto varia de perto de 5 tCO2eq / ha / ano até mais de 20 tCO2eq / ha / ano (0-5: 28%; 5-10: 28%; 10-15: 16%; 15-20: 12% e; mais de 20: 16%). A Europa parece disposta a adquirir RCEs florestais depois de 2012. O Canadá, como acontece no Japão, só demonstra interesse por esses créditos em um esquema interno de trocas. O BioCarbon Fund é o principal comprador de RCEs florestais até o momento, com 20 milhões RCEs registrados, e contratos assinados para 3,6 milhões RCEs. O Biocarbon Fund também tem o preço de referência mais confiável para esses créditos: US$ 4 / tCO2eq (CATIE, 2007).

A falta de aceitação no mercado oficial, não impediu que ótimos projetos de A/R fossem iniciados e desenvolvidos na sua plenitude. Além disso, o movimento em torno dos mercados voluntários tem intensificado as oportunidades para essa atividade. Em 2006, o total comercializado foi de 508 milhões RCEs, a um preço médio de US$ 10 / tCO2eq, acima dos 475 milhões RCEs de 2005. Ainda não se pode divisar o quanto desse mercado vai ser disponibilizado para os projetos florestais. As ações de alguns governos,

voltadas para desenvolver regulações de emissões dentro dos países, permitiram o estabelecimento de mecanismos de troca de créditos de carbono, para atingir as metas determinadas. Entre esses mercados podem ser destacados o Australian New South-Wales e os emergentes nos EUA, como o Regional Greenhouse Gas Initiative – RGGI. Juntos eles chegaram a 17 milhões RCEs em 2006. A neutralização de carbono, dirigida para atingir os programas de Responsabilidade Sócio-ambiental Corporativa e indivíduos, é um mercado voluntário que tem encontrado grande apelo nas ações de reflorestamento. Esse mercado atingiu 10 milhões RCEs em 2006 (CATIE, 2007).

Nos mercados fora do MDL, voluntários ou regulados por governos locais, existem compradores potenciais para créditos de carbono florestais, incluindo aqueles brasileiros. Entre os que adquirem esses créditos de países em desenvolvimento, estão a CCX[19] (Chicago) - encerrada em 2011, a Oregon Climate Trust, o Australian Global Forest Fund, o Forest Carbon Partnership Facility, o California's Global Warming Solutions Act (AB32) e CCAR[20]. Existem ainda outros compradores que provavelmente vão adquirir esses créditos florestais desses países, como o Regional Greenhouse Gas Initiative, a Clinton Climate Initiative e a Norwegian Government Fund (CATIE, 2007).

O maior potencial para créditos de carbono florestal está nos mercados voluntários. Os mercados de neutralização devem ser regulamentados para atingir um número maior de pessoas e empresas, mas eles já estão atuando, principalmente envolvendo as empresas, os governos, eventos e indivíduos interessados em melhorar sua imagem junto ao público. Enquanto a regulamentação não chega, o fornecimento de selos de certificação, que usam critérios para definir a qualidade dos créditos gerados, tem sido empregados, como o ISO 14064, o padrão MDL, o CCBA[21] e o VCS[22], além dos padrões do próprio desenvolvedor. Em alguns casos, C&I[23] de Manejo Florestal Sustentável também tem sido apontados como suficientes para validar um projeto. Os créditos comercializados nesses mercados têm variado de US$ 6 a 10 / tCO2eq (alguns casos EUR 10 / tCO2eq), com algumas exceções alcançando preços mais elevados (CATIE, 2007).

---

[19] Chicago Climate Exchange
[20] California Climate Action Registry
[21] Climate, Community and Biodiversity Alliance
[22] Voluntary Carbon Standard
[23] Critérios & Indicadores

A Organização Internacional de Padronização – ISO, estudou pro três anos as queestões das mudanças climáticas globais, reunindo 175 especialistas de 45 países e 11 organizações internacionais de negócios, desenvolvimento e ambientais, ao longo de 8 encontros, para produzir o ISO 14064, voltado para: promover a consistência, transparência e credibilidade na quantificação, monitoramento, relatórios e verificação de Gases do Efeito Estufa – GEE; permitir as organizações identificar e gerenciar os riscos, componentes e oportunidades relacionadas aos GEE; facilitar o comércio de certificados ou créditos de GEE e; dar suporte ao design, desenvolvimento e implementação de esquemas ou programas consistentes relacionados aos GEE (ISO,2006).

A grande dificuldade do combate ao desmatamento, é a definição de uma metodologia, que consiga detalhar todos os fluxos do carbono no sistema, e permita monitorar da forma mais rigorosa possível essas entradas e saídas para cada espécie, a fim de dar maior consistência e credibilidade à metodologia. Os esforços para combater o desmatamento, precisam incluir a elaboração de metodologias de linha de base e monitoramento, capazes de traduzir o potencial que cada componente da biodiversidade, tem de contribuir para mitigar os efeitos das mudanças climáticas globais, em termos de quantidades de GEEs. Assim como os reflexos das mudanças climáticas, causam diferentes respostas em diferentes componentes da biodiversidade, e dentro da biodiversidade nos diferentes tecidos vegetais, as contribuições de cada componente da biodiversidade também devem apresentar uma perspectiva particular. Identificar e monitorar as diferentes dimensões das respostas das mudanças climáticas é o primeiro passo para se obter um mecanismo que permita valorar a contribuição da biodiversidade para a mitigação dos efeitos das mudanças climáticas, o que pode se traduzir na possibilidade de elaboração de um mecanismo financeiro de pagamento por esse serviço ambiental.

Através do monitoramento adequado, podem ser identificados, quais os GEE que cada componente da biodiversidade, libera quando submetida às queimadas, bem como mensurar as respostas em termos de aumento da utilização de GEE ao longo do tempo. Esses dados podem ser empregados, para projetar os efeitos de tratamentos silviculturais adequados, para melhorar a performance dos ecossistemas em termos de balanço de GEE, enquanto buscam conservar a biodiversidade local. Uma forma de quantificar os créditos

de carbono resultantes dos projetos de conservação, que impedem a emissão de GEE, e também aqueles totalizados pelo processo de assimilação de GEE pelas plantas, durante o seu crescimento. Esses cenários, podem ser comparados com o comportamento observado nas Unidades de Conservação, que não sofrem qualquer tipo de intervenção destinada a corrigir os efeitos das mudanças climáticas, como forma de valorar tanto a biodiversidade como o esforço pela sua conservação.

As estimativas projetam cerca de 16 GtonCO2eq reduzidos anualmente com a redução do desmatamento na Amazônia, o que resulta em um total de US$ 80 bilhões anuais, a um preço de US$ 5 / tonCO2eq. A distribuição adequada desse pagamento por serviços ambientais a toda a biodiversidade da Amazônia, é fundamental para que os créditos de carbono, influenciem positivamente a conservação da biodiversidade, especialmente em Unidades de Conservação.

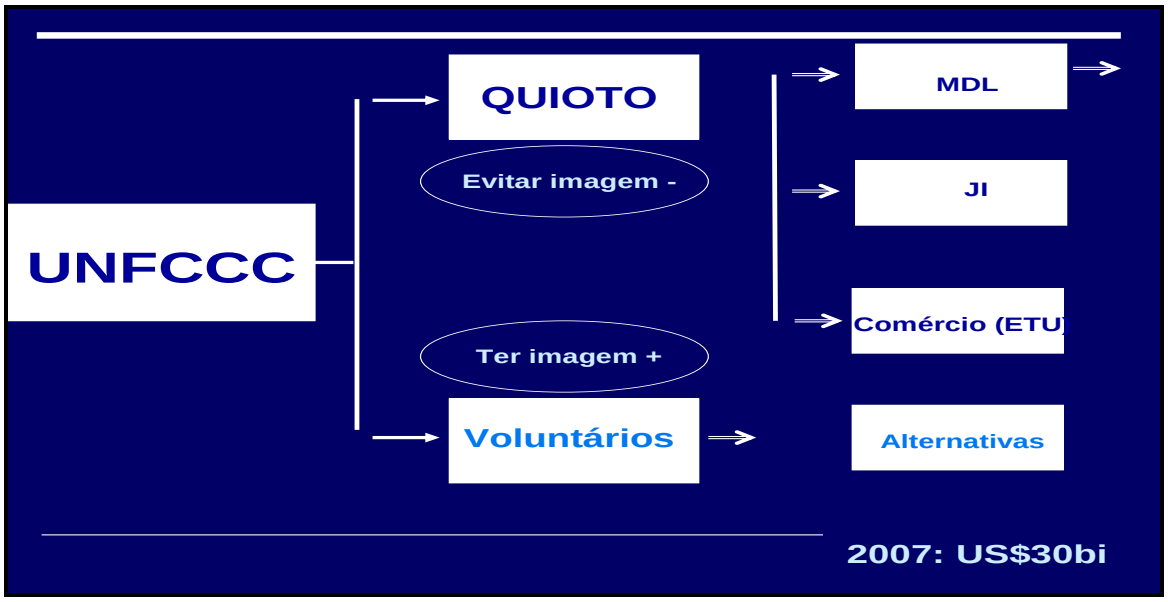
Os RCEs da conservação da biodiversidade podem ter seu valor aumentado, tendo em vista dupla função e os benefícios agregados à sua manutenção, envolvendo o equilíbrio ambiental da qualidade do ar e o equilíbrio genético da disponibilidade de alternativas para a ciência e sociedade.

Não há como reconhecer, nos produtos ou serviços, aqueles que lutam para mitigar os efeitos das mudanças climáticas na sociedade. O nível de consciência da população brasileira sobre as questões ambientais é alto e ocupa a sétima posição de um ranking divulgado pela Universidade de Oxford, na Inglaterra. No estudo, o Brasil, país em que 24% da população diz se preocupar com as mudanças climáticas, aparece à frente do próprio Reino Unido (15%) e dos Estados Unidos (13%). Os países que mais se preocupam com o tema, de acordo com o levantamento, são Suíça (36%), França (32%), Austrália (31%) e Canadá (31%). O interesse mundial pelo assunto também disparou nos últimos seis meses: 16% dos entrevistados consideram que a mudança climática é uma preocupação eminente – eram 7% em levantamento semelhante feito no fim do ano passado pela universidade.

3.1 O Mercado de Carbono para Florestas: DCP e LB&M

A questão das mudanças globais e entre elas as mudanças climáticas, tem ganhado destaque diário na agenda de instituições de pesquisa, políticos, universidades, empresas e por toda a sociedade, de uma forma geral. Oriundos dessa nova agenda global, os mercados de carbono, para comercialização de emissões de gases, apresentam duas vertentes principais que interessam ao Brasil: os mercados voluntários e o Protocolo de Quioto. De uma forma geral, pode se afirmar que a Conferência Quadro das Nações Unidas sobre as Mudanças Climáticas - UNFCCC, estabeleceu esses dois tipos de mercado de carbono, que a imagem abaixo descreve:

Imagem 01: Mercados de carbono



Os projetos do Protocolo de Quioto, são acessados por empreendimentos que buscam reduzir os níveis de emissão de GEE, para aqueles acordados entre os países. De uma forma geral, pode-se dizer que são ações para evitar a imagem negativa que os países têm – e as indústrias dentro deles, de poluidores. Dentro desses mercados existem três opções: o comércio de créditos, através do ETU[24], os programas implementados em

[24] Economics and Trade Unit

conjunto - JI[25] e o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo – MDL, que permite o acesso ao mercado para os países em desenvolvimento. Os mercados voluntários são opções frente as exigências e barreiras para algumas atividades no mercado de Quioto. Em 2007, estima-se que esses mercados, juntos, movimentaram US$ 30 bilhões.

Os mercados voluntários são acessados por indivíduos, empresas e organizações interessadas em mitigar os efeitos perniciosos que as mudanças climáticas tem não somente na atmosfera que respiramos, mas também naquela aonde se desenvolvem os negócios: não é um bom clima empresarial ser considerado um vilão do aquecimento global. Esse mercado pode ser considerado extra-oficial e comercializa todo tipo de projeto que se comprometa com a meta de reduzir emissões ou compensá-las.

O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo – MDL, definido no artigo 12 do Protocolo de Quioto, permite que os países industrializados (Anexo 1) adquiram Reduções Certificadas de Emissões – RCE, de atividades de projeto implementadas nos países em desenvolvimento (não-Anexo 1), para mitigar os efeitos dos Gases do Efeito Estufa – GEE, na atmosfera. É um mercado oficial para projetos "certificados". Apesar dos novos acordos das COPs, esse mecanismo sugerido pelo MDL permanece válido, com a ausência de compromissos obrigatórios dos países do Anexo 1, mas possível dentro das atividades voluntárias. O Ciclo dos projetos A/R do MDL ocorre nas seguintes etapas:

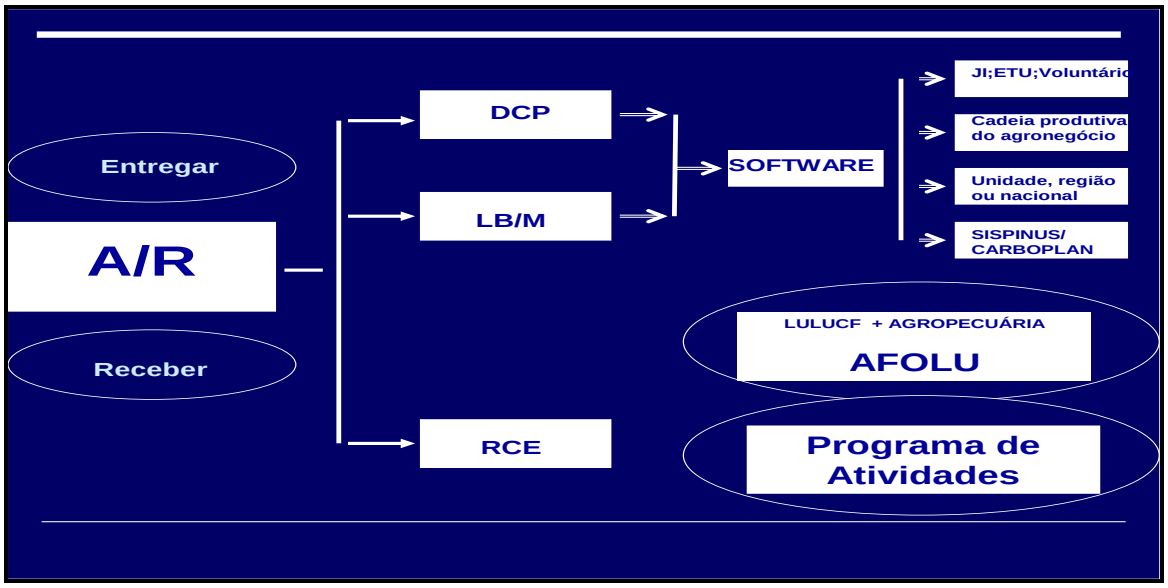
1. Preenchimento do Documento de Concepção do Projeto – DCP, segundo metodologia já aprovada. Em caso de nova metodologia, é necessário – submetê-la à Junta Executiva – JE;
2. Validação por uma Entidade Operacional Designada (EOD) e Aprovação na Agência Nacional Designada (AND);
3. Submissão à JE para Registro;
4. Monitoramento;
5. Verificação/Certificação (EOD) e;
6. Emissão de Redução Certificada de Emissão - RCE, conforme Acordo do Projeto (SANTOS, 2006).

[25] Joint Implementation

Dentro do MDL, são elegíveis os projetos relacionados ao aumento da eficiência energética, substituição de combustíveis fósseis e atividades que resultem em seqüestro de carbono. Especialmente entre aqueles relacionados a atividades que resultam em seqüestro de carbono, estão os projetos de Florestamento e Reflorestamento (A/R – sigla em inglês). Na COP 7, ficaram assim definidos florestamento e reflorestamento. ‘Florestamento é a conversão induzida diretamente pelo homem de terra que não foi florestada por um período de pelo menos 50 anos em terra florestada por meio de plantio, semeadura e/ou a promoção induzida pelo homem de fontes naturais de sementes. Reflorestamento é a conversão, induzida diretamente pelo homem, de terra não-florestada em terra florestada por meio de plantio, semeadura e/ou a promoção induzida pelo homem de fontes naturais de sementes, em área que foi florestada, mas convertida em terra não-florestada. Para o primeiro período de compromisso, as atividades de reflorestamento estarão limitadas ao reflorestamento que ocorra nas terras que não continham florestas em 31 de dezembro de 1989.

As atividades florestais como Florestamento e Reflorestamento – A/R de áreas degradadas, conversão de áreas agrícolas e de pastagens para sistemas florestais, agroflorestais e silvipastoris e plantações comerciais, são elegíveis para o MDL. Atrasos relacionados as negociações políticas e na definição de modalidades e procedimentos, além das questões técnicas relacionados as atividades de A/R, foram decisivos para que apenas um projeto desse tipo, recebesse RCEs até abril de 2007. Contudo, vislumbra-se um aumento tanto na procura como na aprovação dessa modalidade de atividade de projeto. A imagem abaixo traz alguns pontos fundamentais dos projetos de A/R do MDL, conforme se segue:

Imagem 02: Ciclo de projeto de A/R do MDL e emprego de ferramentas auxiliares



Os interessados em participar do mercado do MDL, devem entregar o DCP – Documento de Concepção do Projeto e a metodologia LB/M – Linha de Base e Monitoramento, para que estejam aptos a receber os RCE – Redução Certificada de Emissões. A imagem também indica que, para o preparo do DCP e LB/M, podem ser utilizadas ferramentas de software. Essas ferramentas podem ser empregadas no desenvolvimento de documentos e estimativas de projetos para qualquer dos mercados (JI, ETU, MDL ou voluntários), em toda a cadeia do agronegócio, para uma unidade geográfica, uma região ou mesmo um país. A imagem também indica a adoção da definição de AFOLU[26] - Agricultura, Florestas e Outros Usos da Terra, e do Programa de Atividades, que simplifica os procedimentos para apresentação de projetos de pequenos produtores rurais, reunidos em associações ou cooperativas.

Em 2006, o IPCC lançou o "*2006 IPCC Guidelines"*, que fornece sugestões sobre métodos de estimativas nas três rotas de cálculo, da rota 1 (métodos dos índices), até a rota 3 (métodos mais detalhados). As sugestões são compostas de especificações matemáticas dos métodos, informações sobre os fatores de emissões ou outros parâmetros empregados para gerar estimativas e, fontes de dados de atividades para estimar o nível geral de emissões líquidas (emissões por fontes menos remoções por sumidouro).

[26] Agriculture, Forestry and Other Land Uses

Adequadamente implementadas, todas as rotas pretendem fornecer estimativas sem desvios, e a acurácia e precisão devem, de maneira geral, melhorar da rota 1 para a rota 3.

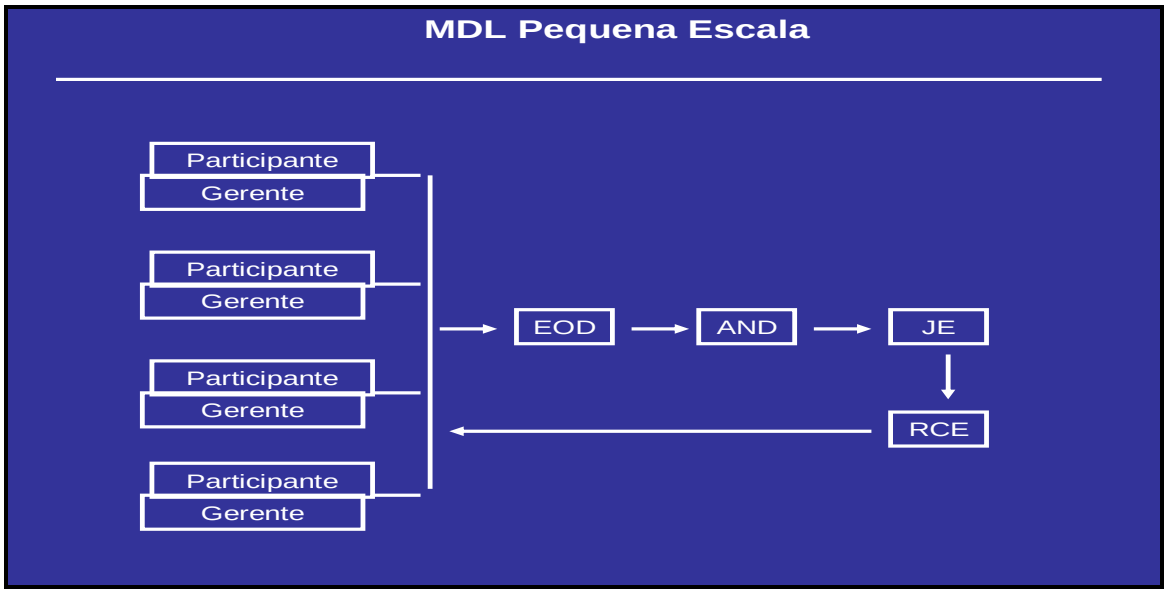
Ao fornecer diferentes rotas, o painel permite que os organizadores dos inventários usem métodos que sejam consistentes com os seus recursos e dêem ênfase aos seus esforços, naquelas categorias de emissões e remoções, que contribuem mais significativamente, para as mudanças e totais nacionais de emissões. As mudanças mais significativas, no relatório de diretrizes, ocorreram no cap 4, que consolida as abordagens para Uso da Terra, Mudanças de Uso da Terra e Florestas – LULUCF do GPG/LULUCF e as diretrizes do setor agrícola no GPG 2000, em uma única diretriz para a Agricultura, Florestas e Outros Usos - AFOLU (IPCC, 2006).

O MDL já prevê a possibilidade de projetos com aportes reduzidos de seqüestro de GEE tenham regras menos rígidas, os chamados Projetos de Pequena Escala. Esses projetos, são basicamente caracterizados como atividades de reflorestamento, que absorvam até 8.000 toneladas de CO_2eq / ano, e cujas atividades sejam desenvolvidas e implementadas, por comunidades e indivíduos de baixa renda, assim classificados pelo governo do país hospedeiro (BARTHOLOMEU, CENAMO e PINTO,2004).

Na análise, da capacidade que o MDL tem em fortalecer a presença dos projetos florestais na atividade rural, há um indicativo claro da sua contribuição, em termos de fornecer subsídios, para implementação de atividades como, por exemplo, plantios de Eucaliptos dedicados à produção madeireira. Contudo, quando a análise é feita sobre o enfoque da pequena propriedade, os custos de apresentação do DCP e metodologia de linha de base e monitoramento, mesmo de pequena escala, são impeditivos e podem inviabilizar a atividade (SCARPINELLA,2002).

De uma forma geral, a figura abaixo demonstra a situação com os projetos de pequena escala de A/R do MDL, segundo se segue:

Figura 01: Ciclo de A/R do MDL de pequena escala

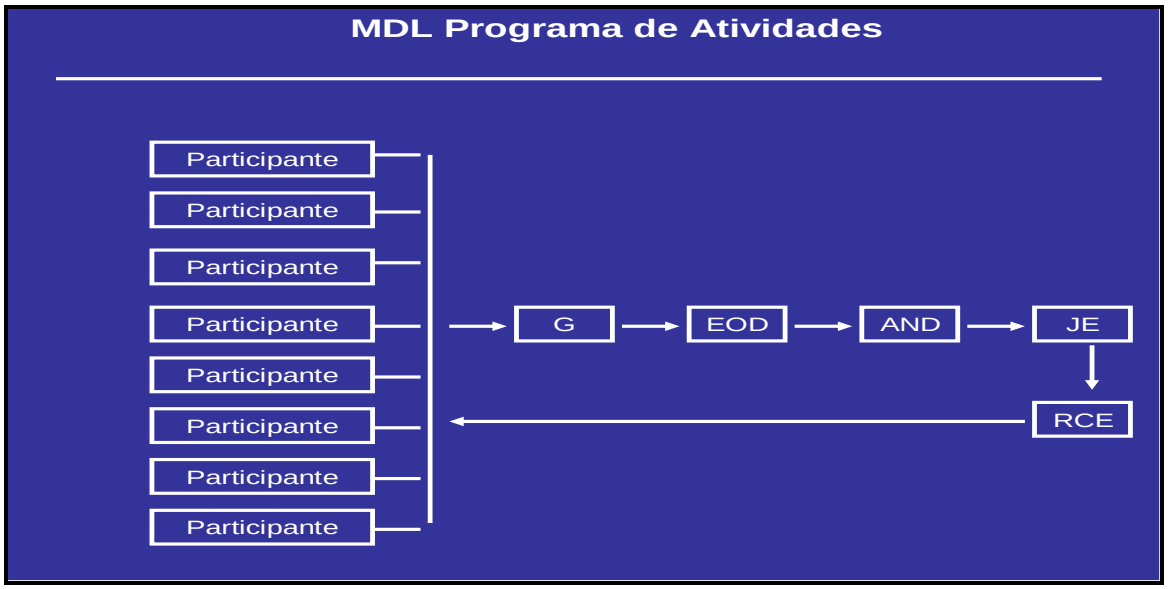


Como se observa, no preparo da documentação que vai ser apresentada a EOD, cada participante tem um gerente próprio para seu projeto, que serve de módulo para apresentação do DCP e linha de base e monitoramento. À partir da reunião entre o gerente e o participante é que são geradas as condições para envio do projeto, que segue as demais etapas até retornarem os RCE's, que são rateados entre os gerentes e participantes. Essa estrutura onera os participantes com funções burocráticas e demandas financeiras, que muitas vezes determinam menores retornos com a atividade.

São necessários mecanismos de mercado que permitam aos emissores de Carbono e ao setor rural, agirem conjuntamente para reduzir o C que chega à atmosfera. Esse mecanismo precisa motivar o estoque inicial e a manutenção desse estoque ao longo do tempo, ser tão simples quanto possível e reduzir as atribuições dos produtores rurais e a manipulação do sistema (SSCA, 2005). Neste sentido, o Fórum das Nações Unidades para as Mudanças Climáticas, estabeleceu os critérios para Registro de Atividades de Projetos de MDL de um programa múltiplo, executado como atividade única, o Programa de Atividades - PA. Esse registro envolve ações voluntárias, coordenadas por um órgão, que é responsável pela implementação de, por exemplo, uma política nacional, ou um programa de cooperativas, que leva à mitigação dos efeitos dos Gases do Efeito Estufa ou o seqüestro destes gases. Essas atividades devem demonstrar adicionalidade, através de um ilimitado número de participantes (UNFCCC, 2006).

A figura abaixo demonstra como o procedimento é modificado com a introdução dessa nova modalidade de MDL, conforme se segue:

Figura 02: Projeto de A/R do MDL de Programa de Atividades



Como se observa, um grande número de participantes vai ser agregado a um único gerente (G), que fica então responsável pelo envio do projeto a EOD, seguindo depois disso as etapas tradicionais até o retorno dos RCE's, que restituem uma determinada taxa ao gerente e, com isso, aumentam as possibilidades de ganhos financeiros com a atividade.

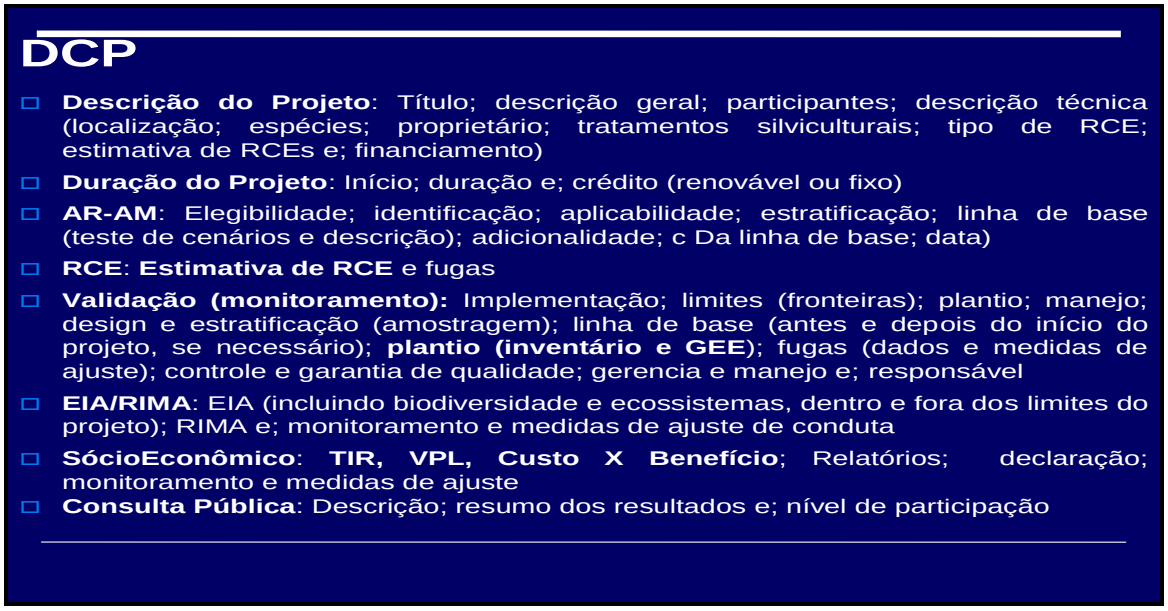
Na prática, o que vai acontecer é que os proprietários e empresários rurais, vão ser desonerados de várias etapas burocráticas, como, por exemplo, a elaboração do DCP e da metodologia de linha de base e monitoramento, que passará a ser atribuída ao órgão de governo, cooperativa, associação e similar - o gerenciador do programa. Por exemplo, a substituição de fogões a lenha com elevados níveis de poluição, por modelos mais modernos e eficientes, poderia ser realizada por uma agência de governo, esetabelecida com esse fim. A substituição do equipamento, manteria um consumo de energia renovável, e resultaria em diminuição do uso de lenha para a mesma capacidade energética, tendo em vista a maior eficiência energética dos fogões modernos. Isso contribui para a melhoria da qualidade de vida, das estimadas 8 milhões de famílias que tem uma exposição diária a fumaça dos modelos antigos.

Projetos privados, de associações, organizações não-governamentais e cooperativas, entre outros, podem optar por inovações mais ousadas, envolvendo investimentos em sistemas de produção de energia alternativos, com a vantagem de contribuir para dividir eqüitativamente os benefícios gerados com os projetos de A/R do MDL. Programas de fomento de florestas energéticas, para suprir a demanda crescente de energia, com o almejado aceleramento no uso de biomassa, podem tornar viáveis atividades florestais em qualquer tamanho de propriedade, dada a competitividade da silvicultura no setor rural brasileiro, e a barreira representada pelas taxas de juros praticadas no país.

3.1.1 DCP

Para que um Documento de Concepção de Projeto – DCP, possa ser apresentado ao Junta Executiva – JE, do MDL, antes ela precisa ter aprovada uma metodologia de linha de base e monitoramento. O procedimento é o mesmo para mercados regulatórios ou voluntários, e não está necessariamente atrelado ao Protocolo de Quioto, mas sim aos aspectos técnicos de implantação das atividades de projeto. O DCP é basicamente o documento que descreve a atividade de projeto tendo em vista a abordagem dos aspectos relacionados com o mercado de carbono. As normas e os formulários para a produção de um DCP, estão disponíveis na página da UNFCCC (www.unfccc.int). Os principais pontos que são exigidos para o seu preenchimento, estão descritos na imagem seguinte:

Imagem 03: Quesitos para o preenchimento de DCP


DCP
Descrição do Projeto: Título; descrição geral; participantes; descrição técnica (localização; espécies; proprietário; tratamentos silviculturais; tipo de RCE; estimativa de RCEs e; financiamento)
Duração do Projeto: Início; duração e; crédito (renovável ou fixo)
AR-AM: Elegibilidade; identificação; aplicabilidade; estratificação; linha de base (teste de cenários e descrição); adicionalidade; c Da linha de base; data)
RCE: Estimativa de RCE e fugas
Validação (monitoramento): Implementação; limites (fronteiras); plantio; manejo; design e estratificação (amostragem); linha de base (antes e depois do início do projeto, se necessário); plantio (inventário e GEE); fugas (dados e medidas de ajuste); controle e garantia de qualidade; gerencia e manejo e; responsável
EIA/RIMA: EIA (incluindo biodiversidade e ecossistemas, dentro e fora dos limites do projeto); RIMA e; monitoramento e medidas de ajuste de conduta
SócioEconômico: TIR, VPL, Custo X Benefício; Relatórios; declaração; monitoramento e medidas de ajuste
Consulta Pública: Descrição; resumo dos resultados e; nível de participação

A descrição do projeto envolve o estabelecimento dos participantes, as descrições técnicas – indicando a localização do projeto em relação ao país signatário do protocolo, depois relatando as espécies a serem utilizadas e, descendo o nível da abordagem, até identificar a propriedade, os tratamentos silviculturais a serem empregados (incluindo colheita, se houver), os tipos de RCE (lRCE ou tRCE) e as estimativas de quanto será seqüestrado ao longo do período de crédito. Termina pela explanação, sobre as fontes de

financiamento que foram utilizadas para sua implementação (se houver), especialmente aquelas públicas.

A duração do projeto, estabelece com precisão, em que data as atividades de campo – plantio – relacionadas ao projeto foram, ou serão, iniciadas, por quanto tempo o plantio será mantido, e qual o período de crédito escolhido – relacionado com o tipo de RCE.

A metodologia de linha de base e monitoramento utilizada (AR-AM), estabelece a metodologia já aprovada, que vai ser empregada para as estimativas e monitoramento do seqüestro de carbono realizado pelo plantio florestal. Essa parte do DCP, inicia pela determinação da elegibilidade da área e do projeto, depois a indicação da metodologia aprovada e do método para estimativa do carbono, a abordagem a ser empregada (das abordagens listadas pelo IPCC), e a justificativa para o emprego dessa abordagem. Após essa identificação e aplicabilidade, é explanada a forma de estratificação das áreas do projeto e das práticas de reflorestamento e silvicultural. A próxima tarefa nesse ponto do trabalho, é descrever a linha de base adotada pelo projeto e fazer as suas projeções ao longo do tempo de crédito adotado. Esse trabalho vai determinar o quanto de carbono seria seqüestrado, ou emitido, pela área da atividade do projeto, na ausência do projeto. Devem ser estabelecidas, parcelas permanentes de monitoramento da linha de base, para a duração do período de crédito. De posse desses dados, as projeções do projeto, podem ser realizadas, para que a análise de adicionalidade possa ser completada adequadamente. Essa seção encerra, pela demonstração dos cálculos do seqüestro efetivo do projeto, e a informação sobre a data em que os cenários foram estudados e os cálculos efetuados.

A próxima etapa do DCP, envolve as estimativas de seqüestro de carbono do projeto, levando em consideração as fugas e emissões do projeto em si, resultando nas estimativas de seqüestro antropogênico, ou seja, o resultado da somatória de todo o CO2 que vai ser emitido na implementação do projeto, e nos seus tratos silviculturais, subtraído da somatória de todo o CO2 que o plantio irá seqüestrar, ao longo do período de crédito. É esse resultado que será convertido no número de RCEs que a atividade de projeto está reclamando.

Em seguida está descrito o plano de monitoramento da atividade do projeto, incluindo as atividades de acompanhamento do estabelecimento das fronteiras (limites),

das áreas a serem reflorestadas. O plantio, envolve abordar as práticas de preparo do solo, espécies e tratamentos silviculturais envolvidos no estabelecimento dos povoamentos. O próximo item, diz respeito aos tratamentos silviculturais a serem realizados ao longo da condução da floresta, incluindo desbastes, podas e colheita florestal, bem como aplicação de fertilizantes ou outras práticas (se houver). Devem ser estabelecidos também, o tamanho e a forma de medição das parcelas de monitoramento. Nas atividades em que for necessário, o monitoramento deve incluir as parcelas permanentes da linha de base, para observar o comportamento das áreas na ausência do projeto. Para todos os projetos de reflorestamento, o DCP deve incluir, nessa etapa, descrição detalhada do monitoramento a ser realizado nos plantios, estratificado segundo as características particulares das áreas utilizadas, as espécies e sua densidade de plantio ou combinações, e os tratamentos silviculturais. Também devem ser incluídos dados de estimativa de fugas relacionadas a atividade de projeto, assim como os arranjos administrativos e operacionais das equipes envolvidas na implementação e monitoramento. Devem ser descritas as medidas de controle de qualidade dos dados e monitoramento, e identificados os responsáveis por essas atividades.

O estudo dos impactos ambientais, envolve os aspectos relacionados diretamente aos ecossistemas e a biodiversidade dentro dos limites do projeto, e aos que circunscrevem a atividade de reflorestamento. Inclui ainda, uma avaliação dos impactos negativos, e descrição das medidas adotadas para minimizar e, eventualmente eliminar, esses efeitos.

A análise do perfil sócio-econômico do projeto vislumbra o mesmo ambiente, ou seja, os cálculos econômico-financeiros da atividade de reflorestamento, e sua inserção na realidade local, envolvendo também as análises dos possíveis impactos negativos e descrição das medidas para contorná-los ou eliminá-los.

Finaliza o DCP o relatório sobre as consultas públicas realizadas, com todos os interessados locais e regionais, relatando a forma como essas consultas foram realizadas, reunindo os principais pontos levantados durante a sua realização e quais são as ações que a equipe do projeto vai tomar, para corresponder aos anseios dos interessados.

Os passos para preenchimento do projeto, devem ser completados integralmente. Sem esse procedimento, o mesmo não será aceito pelo grupo de trabalho de A/R do

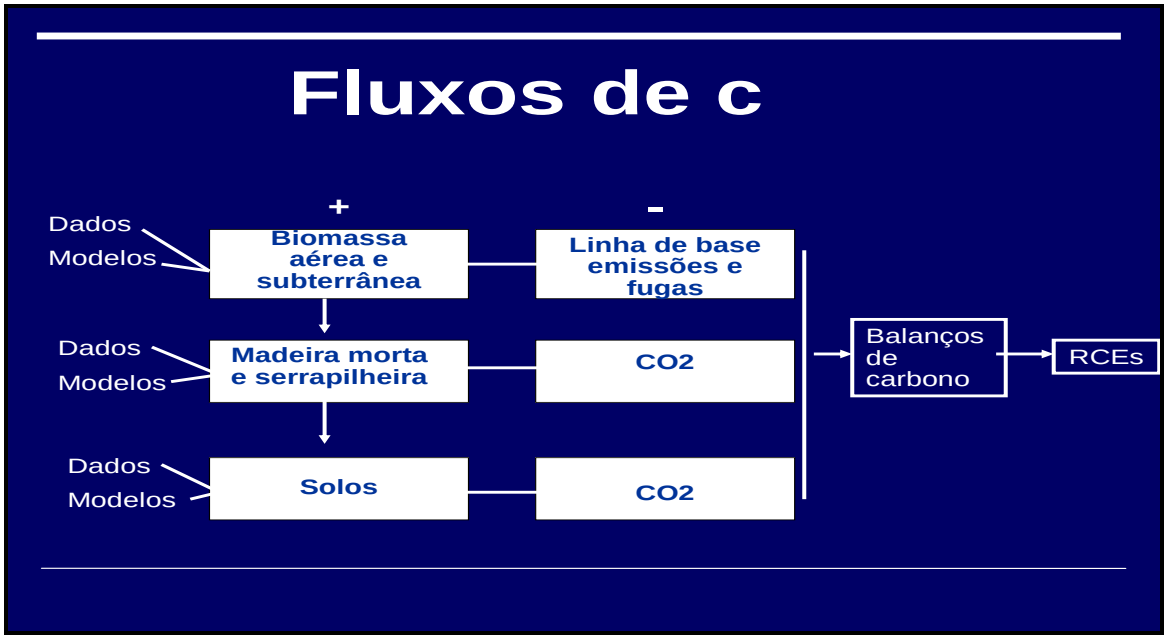
MDL, que é quem verifica e aprova esses projetos junto a UNFCCC. No caso de atividades de projeto que ocorram fora do MDL, a necessidade de que ocorra um procedimento de auditoria por terceiros normalmente está envolvida, e o grau dessa exigência varia de acordo com o mercado e os operadores. Para cumprir com os critérios de Mensuração, Relatório e Verificação – MRV, os projetos precisam passar por essas etapas, que garante não somente que a atividade será implantada, mas também que ela será conduzida adequadamente através dos períodos necessários para que a contribuição efetiva para mitigar o aumento do CO2 atmosférico seja comprovada.

3.1.1.1 Estudo de Caso: Estimativa de Carbono em Projeto de Reflorestamento com *Pinus spp*

No caso do setor florestal, e das plantações de *Pinus sp*, os RCEs são obtidos à partir da avaliação dos balanços de carbono (KEELING e PHILLIPS, 2007). O balanço de carbono é a somatória de todas as etapas da atividade de projeto de MDL que seqüestram GEE, subtraídas as etapas que emitem GEE (GRACE et all,2003). Seqüestram GEE a biomassa aérea e subterrânea, madeira morta e serrapilheira e solos (BROWN,1999) (VINEELA et all,2007). Emitem GEE as operações de uso e transporte de máquinas, equipamentos, mão-de-obra, matéria-prima e pessoal, além do deslocamento de atividades pré-existentes, como agricultura, pecuária ou mesmo coleta de lenha, realizadas anteriormente ao estabelecimento da atividade de projeto, de acordo com a Linha de Base da atividade de projeto (SATO,2003) (EFI,2005) (ZHANG, 2006) (BANCO MUNDIAL, 2006) (SATHAYE e ANDRASKO, 2006).

A análise das exigências do UNFCCC, e dos indicadores das metodologias de linha de base e monitoramento, permite separar o processamento de dados que leva aos balanços de carbono de projetos A/R do MDL, da forma apresentada no quadro abaixo:

Quadro 01: Balanços dos fluxos de carbono em projetos A/R do MDL e RCEs



Como se observa no quadro, todos os fluxos positivos de c, nos projetos, são alimentados por dados de campo e modelos matemáticos apropriados. Os dados referentes a madeira morta e serrapilheira, são derivados dos dados de biomassa aérea e subterrânea e dão, por sua vez, origem aos dados para carbono orgânico dos solos. A parte negativa do balanço, diz respeito às considerações sobre a linha de base, emissões e fugas, que são estimadas tendo em vista o crescimento da biomassa aérea e subterrânea, deixando apenas as emissões de CO2 do apodrecimento (para serrapilheira e madeira morta) e da incorporação de matéria orgânica (para solos), como valores a serem subtraídos, para se obter o balanço desses fluxos. O resultado dos balanços é que vai dar origem aos RCEs.

A incorporação do estudo dos estoques e balanços de carbono nos projetos florestais, é uma forma de ampliar os critérios lógicos de tomada de decisão para o empreendimento florestal. Essa possibilidade é constantemente avaliada no setor rural pelo mundo (HOODA et all, 2006) (ANTLE e STOORVOGEL, 2006) (TORTORA, CAPOBIANCO e PICUNO, 2006) (FICKLIN, MEHMOOD e DORUSKA, 2007), incluindo a possibilidade das florestas nativas (NAUGHTON-TREVES, 2004), direcionadas para corroborar com um esforço internacional, de incluir o combate ao desmatamento, como atividade elegível para o mecanismo do MDL (BROWN et all, 2007) (GTZ, 2007) (CISDL/GPPI, 2007) (CAN, 2007) (CI, 2007) (ED/IPAM, 2007) (GFC, 2007) (IES, 2007) (JR/UCS/WHRC/IPAM, 2007) (VITAE CIVILIS/FBOMS, 2007). O potencial do setor florestal nos países em desenvolvimento (MAKUNDI, SATHAYE e CERUTTI, 1992) (BROWN, 2005), inclui os estoques de carbono em plantações florestais comerciais (PEARSON et all, 2005), com diversas espécies florestais, tecnologias de monitoramento e regimes de manejo (BOER et all, 2006) (JONG, BAZAN e MONTALVO, 2006) (RAVINDRANATH et all, 2006) (RAVINDRANATH et all, 2006a) (LASCO, PULHIN e SALES, 2006) (FAO, 2004) (FAO, 2005). As grandes corporações verificam oportunidades relacionadas a essas atividades com freqüência, na busca das melhores alternativas de investimento no setor (ECOFYS, 2003). As ferramentas de software são fundamentais para facilitar esse processo e viabilizar o acesso as estatísticas e modelagens do setor, incluindo as

modelagens econômicas e de balanço de carbono nas florestas (NIJNIK, 2005) (AMARAL et all, 2005) (BALDWIN e MATTHEWS, 2005) (MEDINA et all, 2005).

Integrar as ferramentas de suporte de decisão sobre manejo florestal sustentável, favorece a padronização dos sistemas de coleta de dados e modelagem (SIMS et all, 2005), e propicia ambiente para o nascimento de redes, voltadas para o gerenciamento do conhecimento florestal, em toda uma região ou continente (SCHUCK et all, 2005), um dos maiores desafios, é mobilizar os recursos, para investir na obtenção de informações de base que melhorem o conhecimento do manejo, assegurando que a tomada de decisão, se dê em bases sólidas (FAO, 2007). A ampliação do escopo, das atividades executadas pelos softwares de suporte de decisão, e sua incorporação aos processos participativos de decisão sobre o Manejo Florestal Sustentável, é um processo que tem ganhado espaço, dentro do esforço de ampliar as bases, para que o desenvolvimento sustentável, seja implementado de fato, no setor florestal (THOMSON, 2005), tanto produtivo (HUTH, DRESCHSLER e KOHLER, 2005) (RUGER et all, 2005) (VACIK et all, 2005), como de conservação (RAY et all, 2005).

Sispinus / CarboPlan é um software em desenvolvimento pela *Embrapa Florestas*, destinado a realizar, concomitantemente a simulação que suporta decisões sobre o manejo florestal, os resultados em termos de fixação de carbono nas diferentes partes componentes dos projetos florestais. Esse estudo de caso, demonstra o uso desse software em atividade de reflorestamento.

Material e métodos

Foi realizado um estudo de caso, do emprego do Sispinus / Carboplan, em projeto de A/R do MDL. Para esse estudo de caso, foi utilizada a plantação de *Pinus taeda* da Águia Florestal SA, na fazenda da Embrapa, em Ponta Grossa. Os dados da área e do plantio, foram coletados junto a administração da Águia Florestal (VIEIRA, 2007), e empregados nos software Sispinus / Carboplan e Planin. Os resultados das análises foram utilizados para o preenchimento de um DCP.

Descrição da área

A área de 477,02 ha, pertencente a Embrapa e utilizada em regime de comodato pela Águia Florestal (VIEIRA,2007), encontrava-se degradada em conseqüência de incêndio ocorrido há 35 anos atrás. Não há cobertura florestal adequada e não conta com fornecimento de sementes que pudessem promover a sua reabilitação, encontrando-se em estado de avanço na degradação, pela ação das intempéries, envolvendo processos de erosão em estado crítico. A área não está inclusa na reserva legal, que é mantida pela Embrapa em outro local, utilizando o sistema de compensação de RL, previsto na legislação ambiental.

O impacto visual da degradação era evidente, comprometendo a estética de todo o cenário rural que circunda o projeto. Os vizinhos questionavam inclusive a presença de um órgão federal, que não revertia o processo, ou investia na sua recuperação adequada. O orçamento da empresa federal, contudo, não comportava o processo de recuperação.

Não estava sendo gerado qualquer tipo de produção do local, o que comprometia o papel socioeconômico da propriedade rural. Entretanto, por tratar-se de propriedade vinculada a instituição federal, não havia qualquer movimentação no sentido de exigir a recuperação da área. O principal gás do efeito estufa – GEE, emitido pelos solos nessas condições, é o CO2. Solos sem cobertura florestal emitem entre 0,5 e 2 tCO2eq / ha / ano (CCX,2007).

O Cenário da atividade de projeto de MDL

As emissões de CO2 dos solos em degradação, podem ser evitadas pela interposição de cobertura vegetal, impedindo que o gás seja liberado na atmosfera, pelo processo de apodrecimento da matéria orgânica e evaporação. A recuperação de áreas degradadas com o plantio de árvores, é prática estudada por várias organizações dentro e fora do Brasil.

A empresa tem garantidos seus direitos sobre o reflorestamento, da área com *Pinus taeda*. Para realizar o plantio, utilizou mudas de uma variedade específica para recuperação de áreas degradadas - RAD. Os experimentos com a espécie, indicaram um

alto grau de sobrevivência em situações críticas de degradação de solo, e um crescimento considerado satisfatório para essas condições de sítio altamente limitantes, conforme indicado na tabela abaixo:

Tabela 01: Sobrevivência e IMA de *Pinus taeda* variedade RAD

Ano	Plantio	Sobrevivência	IMA (m3/ha/ano)
1995	teste I	100%	10
1996	teste II	100%	11
1997	teste III	100%	12

Como se observa na tabela, a taxa de sobrevivência é de 100% das mudas, enquanto o crescimento apresentou variação entre 10 e 12 m3 / ha / ano em condições de teste. Com base no sucesso desses experimentos, e agregando a experiência no mercado madeireiro, a empresa decidiu investir na recuperação dos 477,02 ha degradados na área, com o plantio do *Pinus taeda* variedade RAD.

O projeto consiste no plantio de 1.563 mudas de *Pinus taeda* variedade RAD, em espaçamento 3 X 2 m nas linhas e entrelinhas, sem movimentação do solo e com abertura manual de covas (40X40cm), e com índice de sítio igual a 12.

O custo estimado de implementação do plantio foi de R$ 2.500,00 / ha, além de um custo de combate à formiga de R$ 200,00 no primeiro ano. A taxa de atratividade considerada foi de 8%, e os valores da produção utilizados foram os descritos na tabela abaixo:

Tabela 02: Preço de venda da produção no estudo de caso

Madeira	Valor R$/m3
energia	10
papel	30
serraria	50
laminação	90
laminação especial	150
RCE	40

Foi considerado o ano de 2005 para o início do projeto e 2035 o seu final. Assim, a atividade de projeto nesse estudo de caso, seria a recuperação de áreas degradadas através da implementação de plantio florestal para fins comerciais / industriais e, a linha de base do projeto, seria a continuidade da degradação da área. Com a recuperação da área degradada, o cenário rural também está se beneficiando, havendo um aspecto estético melhorado em comparação com a imagem desoladora das áreas em degradação, substituídas pela presença de uma floresta.

Foi escolhido um período fixo de crédito de 30 anos, considerando que nenhuma intervenção seria realizada durante o período, evitando a necessidade de se estimar emissões ou fugas durante o desenvolvimento e manejo da plantação.

O cenário do projeto foi simulado, para incluir a implementação do plantio em área degradada antes de dezembro de 1989, tendo em vista as exigências de elegibilidade e adicionalidade dos projetos de A/R do MDL. Nesse cenário, os custos de implementação do povoamento eram muito superiores aos do cultivo regular da espécie na região. Portanto, nesse cenário, sem a expectativa dos incentivos de créditos de carbono, o reflorestamento não seria economicamente viável. A alternativa mais provável é que a área sofresse ainda mais degradação. A implementação do projeto de carbono, vai resultar em um benefício que termina viabilizando o investimento. A comprovação da adicionalidade, nesse caso, é parte da simulação do DCP. Foi utilizado o Sispinus / Carboplan como ferramenta para estimar o carbono na biomassa aérea e subterrânea.

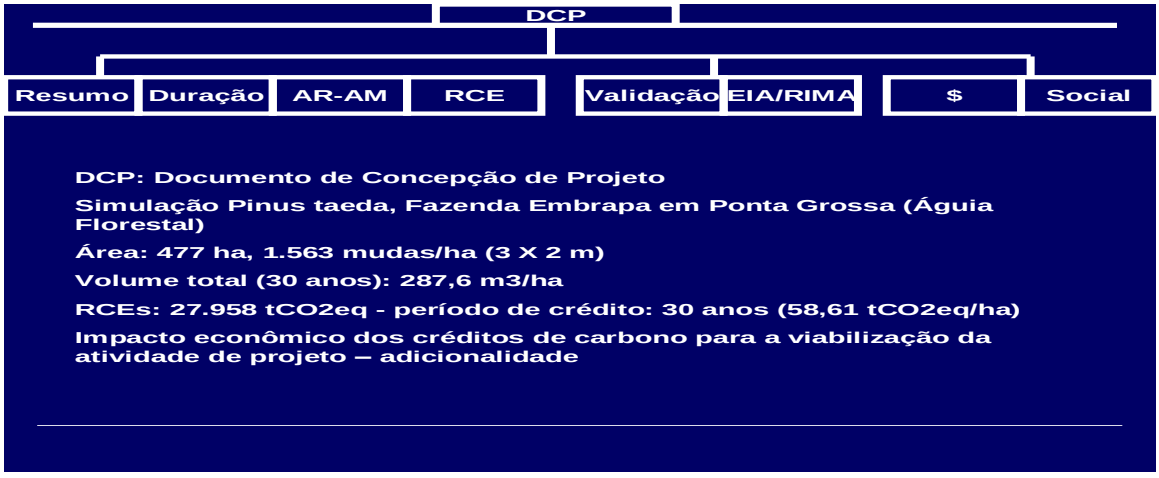
As exigências do UNFCCC, foram aplicadas na elaboração do Estudo de caso. O primeiro passo da simulação, utilizando o software Sispinus, foi estimada a volumetria do plantio ao longo dos anos, resultando em uma tabela de produção do plantio, indicando o sortimento de árvores a serem removidas no final do período de 30 anos, conforme se segue:

Tabela 03: Sortimento da produção do plantio de Pinus Taeda variedade RAD

DAP	Árv./ Ha	Hm	Volume total	Lamin. Esp.	Laminação	Serraria	Celulose	Energia
12,0-14,0	5	9,5	0,3	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1
14,0-16,0	54	10,4	4,4	0,0	0,0	0,0	3,9	0,5
16,0-18,0	239	11,5	27,7	0,0	0,0	0,0	26,0	1,7
18,0-20,0	502	12,5	80,6	0,0	0,0	33,9	42,5	4,3
20,0-22,0	503	13,7	108,5	0,0	0,0	71,5	31,7	5,3
22,0-24,0	206	14,9	57,8	0,0	0,0	35,9	20,1	1,8
24,0-26,0	23	16,1	8,2	0,0	0,0	6,3	1,6	0,2
Totais		**13,1**	**287,6**	**0,0**	**0,0**	**147,6**	**126,0**	**13,9**

Como se observa na tabela, o volume total chega aos 287,6 m3, dividido entre produção de toras para serraria, celulose e energia. Em seguida foram transferidos os dados de idade, no. de árvores / ha, DAP e altura para o Carboplan, que indica as quantidade de carbono, em termos de tCO2eq, para cada hectare dos plantios. Com esses dados estima-se a quantidade de carbono ao longo dos anos, estocada na biomassa aérea e subterrânea, com os resultados na figura abaixo, conforme se segue:

Figura 03: DCP Fazenda Embrapa / Águia Florestal


DCP
Resumo
Duração
AR-AM
RCE
Validação
EIA/RIMA
$
Social
DCP: Documento de Concepção de Projeto
Simulação Pinus taeda, Fazenda Embrapa em Ponta Grossa (Águia Florestal)
Área: 477 ha, 1.563 mudas/ha (3 X 2 m)
Volume total (30 anos): 287,6 m3/ha
RCEs: 27.958 tCO2eq - período de crédito: 30 anos (58,61 tCO2eq/ha)
Impacto econômico dos créditos de carbono para a viabilização da atividade de projeto – adicionalidade

Como se observa, o total de RCEs foi calculado como sendo de quase 28 mil tonCO2eq, ao final dos 30 anos. O passo seguinte da análise é determinar o impacto

econômico da atividade de projeto de MDL, considerando a performance financeira do plantio sem e com a venda de RCEs – Redução Certificada de Emissões. O impacto econômico da venda dos créditos de carbono é bastante significativo para a atividade, elevando a razão benefício X custo e tornando o VPL positivo, assim como elevando a taxa de retorno do investimento. Os RCEs são responsáveis pela viabilidade econômica da atividade de projeto. Essa análise é necessária para determinar a adicionalidade do projeto de MDL (ESPARTA, 2007) (SCHMID, 2007).

3.1.2 LB&M

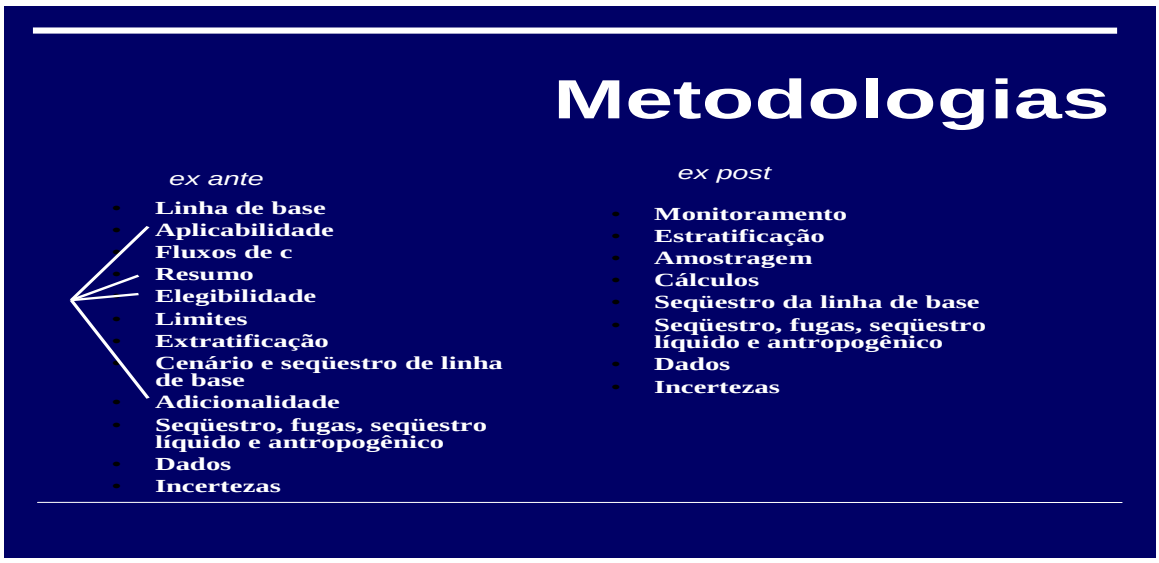
Para a obtenção de Reduções Certificadas de Emissões – RCE's, dentro do MDL e fora dela, as atividades de projeto devem empregar metodologia de linha de base e plano de monitoramento aprovados pela Convenção Quadro das Nações Unidades para as Mudanças Climática - UNFCCC (COP 09, 2006; MCT,2006), utilizada no preenchimento do DCP. O Grupo de Trabalho A/R, estabelece como fundamento para as organizações desenvolvendo novas metodologias, a familiarização com todas as metodologias previamente aprovadas pela JE do MDL, assim como utilizar ao máximo os textos, equações e justificativas dessas metodologias (UNFCCC,2006b).

Todas as metodologias são analisadas pelo Painel de Metodologias, que se reúne em Bonn, na Alemanha, a cada dois meses (SCHAEFFER, 2006). O Grupo de Trabalho A/R, concordou em recomendar a Junta Executiva - JE, com o objetivo de facilitar o desenvolvimento de novas metodologias (UNFCCC,2006a), no caso de apresentação de novas metodologias de linha de base e monitoramento de projetos A/R do MDL, o documento: "Diretrizes para o Desenvolvimento de Novas Metodologias de Linha de Base e Monitoramento", do UNFCCC (UNFCCC,2006b).

A metodologia aprovada de A/R é uma metodologia previamente aprovada pela JE, e tornada pública juntamente com qualquer diretriz relevante. No caso de metodologias aprovadas, a Entidade Operacional Designada – EOD, pode seguir com a validação da atividade de projeto de MDL e submeter o Documento de Concepção do Projeto – DCP para atividades de projeto de A/R (CDM-AR-PDD), para registro (UNFCCC,2006). Essas metodologias não sofrem alterações pelas COPs, uma vez

aprovadas passam a integrar o rol de ferramentas disponíveis para o desenvolvimento de atividades de projeto, tanto regulatórios como voluntários. O quadro abaixo lista todos os itens exigidos para a apresentação de metodologias de linha de base e monitoramento, conforme se seguem:

Quadro 05: Itens relacionados pelas metodologias aprovadas de A/R do MDL



A análise das metodologias, mostra que para produzir cada uma delas, devem ser preenchidos os seguintes elementos: apresentar a linha de base; definir a aplicabilidade; escolher os fluxos de carbono a ser medidos; apresentar um resumo; determinar a elegibilidade; determinar os limites do projeto; fazer a estratificação ex-ante; estabelecer o cenário e seqüestro de linha de base; determinar a ocorrência de adicionalidade; calcular o seqüestro ex-ante; estimar as fugas, o seqüestro líquido e antropogênico ex-ante; relatar procedimentos para coleta e armazenamentos de dados e cálculo das incertezas; apresentar plano de monitoramento; fazer a estratificação do projeto; apresentar metodologia de amostragem; realizar os cálculos ex-post; estimar o seqüestro da linha de base, líquido, fugas e seqüestro antropogênico ex-post; apresentar procedimentos para coleta de dados e cálculos de incertezas ex-post. Esses itens foram agrupados, por similaridade e para facilitar o entendimento, em 9 grupos principais de exigências, conforme se segue:

Quadro 06: Grupos de exigências do UNFCCC para metodologias de linha de base e monitoramento

De forma geral, como se observa no quadro, existem dois momentos principais nas metodologias: ex-ante e ex-post. Ex-ante envolve operações e estimativas que ocorrem antes e até o início do projeto, foram destacados a aplicabilidade, o resumo, a elegibilidade e a adicionalidade, tendo em vista serem atividades que não se repetem no momento ex-post.

Ex-post envolve operações e estimativas realizadas durante o monitoramento, ou seja, após iniciadas as atividades de projeto, o que pode ocorrer em intervalos de 1 ano, 5 anos ou até de 15-20 anos, dependendo do fluxo de GEE monitorado pelos projetos.

A primeira das metodologias aprovadas pelo grupo de trabalho de A/R do MDL, foi a AR-AM0001 (19/05/2006), baseada no DCP: "Facilitando o Reflorestamento da Bacia Hidrográfica do Rio Pearl, China", que teve o desenvolvimento dos estudos da linha de base, planos de monitoramento e verificação, e DCP preparados pelo Instituto do Meio Ambiente e Ecologia Florestal, pela Academia Florestal Chinesa, Pesquisas Joanneum (Áustria), Guangxi Inventário e Design Florestal (China) e pelos revisores do Banco Mundial (UNFCCC/CCNUCC,2006). Ela recebeu 25.795 RCE's e é, até 02 de abril de 2007, a única registrada até o momento.

Em seguida foi aprovada a AR-AM0002 (19/05/2006), baseada no DCP: "Projeto de Conservação dos Solos de Moldova", que teve o desenvolvimento dos estudos da linha

de base, planos de monitoramento e verificação e DCP, preparados pela Moldsilva, pela Agência Estatal de Florestal de Moldova, pelo Instituto de Pesquisa Florestal de Moldova; pela GFA Terrasystems (Alemanha); Winrock International (EUA) e; pelos revisores do Banco Mundial (UNFCCC/CCNUCC,2006a).

A terceira metodologia aprovada pelo grupo de trabalho foi a AR-AM0003 (06/10/2006), baseada no DCP: "Regeneração Natural Assistida em Áreas Degradadas na Albânia", que teve os estudos de linha de base, planos de monitoramento e verificação, e DCP preparados pela Diretoria Geral de Florestas e Pastagens e pelo BIRD, como curadores do fundo BioCarbon (UNFCCC/CCNUCC,2006b).

A próxima metodologia aprovada pelo grupo foi a AR-AM0004 (29/09/2006), baseada no DCP: "Reflorestamento nos Arredores do Parque Nacional de Pico Bonito, Honduras", que teve o estudo de linha de base, os planos de monitoramento e verificação e o DCP, preparados pela Fundação Parque Nacional de Pico Bonito (FUPNAPIB), Ecologic Development Fund, Winrock International, USAID MIRA e pelo Banco Mundial (BioCarbon Fund) (UNFCCC/CCNUCC,2006c).

Outra metodologia aprovada foi a AR-AM0005 (dez/2006), baseada no DCP: "Reflorestamento como uma Fonte de Madeira para Uso Industrial no Brasil", que teve o estudo de linha de base, os planos de monitoramento e verificação e o DCP, preparados por Plantar S/A (Brasil) e; Negócios de Financiamento de Carbono do Banco Mundial (EUA) (UNFCCC/CCNUCC,2006d).

As metodologias foram elaboradas para endereçar a Abordagem 22(a), A/R, indicando que todas as aprovadas utilizaram a mesma indicação do IPCC. Os fluxos de c medidos nos projetos, sendo que somente o projeto de conservação de solos da AR-AM0002, realizou o monitoramento de carbono nos 5 fluxos.

O cenário de todos os projetos é de plantação de florestas, contudo as metodologias AR-AM0003 e AR-AM0004, incluem também a regeneração natural e implantação de sistemas agroflorestais, enquanto a metodologia AR-AM0005, considera o uso industrial e / ou comercial das árvores.

A aplicabilidade difere-se pelas condições de uso da metodologia, por exemplo, nas metodologias AR-AM0001 e AR-AM0002, as áreas onde o projeto foi instalado eram degradadas, sendo que na primeira havia algumas poucas árvores dispersas, enquanto nas

metodologias AR-AM0003, AR-AM0004 (TILL,2007) e AR-AM0005, havia atividades pré-projeto de pastoreio e coleta de lenha, enquanto as metodologias AR-AM0004 e AR-AM0005, incluem ainda o deslocamento de atividades agrícolas e populações residentes e emigrantes. A linha de base dos projetos vai diferir de acordo com as condições de aplicabilidade, já que as áreas degradadas são o único cenário para as duas primeiras havendo, contudo, nas três metodologias seguintes, referências a linha de base com coleta de lenha (AR-AM0003), pastoreio (AR-AM0004) e agricultura (AR-AM0005).

Os dois últimos quadros são referentes as emissões e fugas dos projetos, todas as metodologias consideraram emissões da queima de combustíveis e biomassa e da fertilização da terra. As fugas das duas primeiras metodologias consideraram apenas a queima de combustíveis (principalmente com transporte de mudas e pessoal), enquanto as três seguintes incluíram em seus cálculos o uso de postes de madeira para delimitar as áreas e a retirada de atividades, que pode levar a conversão de novas áreas florestais para assentá-las.

Em janeiro de 2007 foram aprovadas mais duas metodologias. A AR-AM0006, do DCP: "Florestamento para Combater a Desertificação no Condado de Aohan, Norte da China", que teve o DCP preparado pelo Instituto de Ecologia Florestal e Ambiental, a Academia Florestal Chinesa, Universidade de Tuscia (Itália), Instituto Florestal Chifeng, Região Autônoma da Inner Mongólia, Escritório Florestal da China e do Condado de Aohan, Comitê Nacional de Combate a Desertificação e Administração Florestal Estatal.

A AR-AM0007, baseia-se no DCP: "Corredor de Reflorestamento Chocó-Manabí e Projeto de Conservação de Carbono", que teve o estudo da linha de base, plano de monitoramento e verificação e DCP preparados por EcoSecurities Consult (Inglaterra), Joanneum Research (Austria), Conservation International (EUA) e EcoDecision (UNFCCC,2007).

A AR-AM0008, florestamento ou reflorestamento de áreas degradadas para produção sustentada de madeira, foi elaborada tendo por base o DCP: "Reflorestamento em Áreas Degradadas para a Produção Sustentável de Pedaços de Madeira na Costa Leste da República Democrática de Madagascar" (UNFCCC,2008).

A AR-AM009, foi elaborada baseando-se no DCP: "Florestamento ou reflorestametno de áreas degradadas permitindo atividades silvipastoris". A metodologia

foi baseada no DCP: “Projeto de Reflorestamento MDL San Nicolas”, que teve o planejamento da linha de base, monitoramento e verificação e DCP foram preparados por Corporación Masbosques (Colômbia) (UNFCCC, 2008).

A AR-AM0010, atividades de projeto de florestamento e reflorestamento implementadas em pastagens não-manejadas em áreas de reserva e áreas protegidas, é baseada no DCP: “Atividade de projeto de florestamento e reflorestamento da AES-Tiete no entorno de reservatórios de plantas hidrelétricas”, e teve planejamento de linha de base, monitoramento e verificação e DCP produzidos pela AES Tietê (Brasil) (UNFCCC, 2008). As metodologias AR-AM0008 e AR-AM0010, incluíram somente a biomassa aérea o subterrânea, enquanto a metodologia AR-AM0006, também aferiu a quantidade de carbono na matéria orgânica do solo, e as metodologias AR-AM0007 e AR-AM0009, consideraram a madeira morta e serrapilheira como importantes sumidouros de CO2.

As áreas degradadas eram o cenário de linha de base nas metodologias AR-AM0006, AR-AM0008 e AR-AM0009, enquanto pastagens degradadas eram utilizados na AR-AM0010 e pastagens, coleta de linha e agricultura, eram atividades presentes na linha de base da metodologia AR-AM0007. foram implementadas plantações florestais na AR-AM0007, plantações florestais para conservação na AR-AM0010 e plantações florestais para produção industrial de madeira na AR-AM0008, enquanto a metodologia AR-AM0006 considerou a plantação florestal e de sistemas agroflorestais, e a AR-AM0009, as plantações florestais e os sistemas silvipastoris.

As emissões das metodologias AR-AM0007 e AR-AM0008, são referentes as operações de preparo do solo, enquanto a AR-AM0006 considera o mesmo cenário, porém sem necessidade de queima de biomassa na atividade. As fugas da queima de combustíveis aparecem em todas as metodologias. A AR-AM0006 considera a transferência de animais para pastagem em outros locais, enquanto a AR-AM0007 a retirada de famílias cultivando as áreas onde o projeto vai ser implementado, e a colocação de postes de madeira ao longo dos limites das atividades. O uso de postes de madeira, também está estimado na AR-AM0009.

3.1.2.1 Estudo Comparado de Metodologias A/R do MDL

O estudo das metodologias aprovadas, justifica o agrupamento das exigências do UNFCCC em 9 critérios principais, que devem ser observados, por qualquer metodologia sendo preparada, para apresentação de projeto de A/R do MDL. O estudo comparado das metodologias, fornece uma diretriz, que pode ser utilizada para participantes e responsáveis pelo desenvolvimento de projetos A/R do MDL, ao indicar claramente as suas linhas de base, aplicabilidade e rotas de cálculos considerando as situações locais, podendo e devendo ser utilizadas para atividades semelhantes.

Ficam estabelecidos os fundamentos, para que ferramentas de suporte ao desenvolvimento de projetos de reflorestamento para o mercado de carbono, venham a ser desenvolvidas. Essa análise verifica todas as etapas de projeto, incorporando de um lado as contribuições positivas e do outro as deduções referentes a linha de base, emissões e fugas do projeto, que possibilitam o cálculo do seqüestro líquido e seqüestro líquido antropogênico. Além disso, as exigências que dizem respeito a controle de qualidade e procedimentos voltados para estabelecimento de parcelas permanentes e outros componentes físicos (como número de parcelas, tamanho, localização etc), devem ser incorporados seguindo as mesmas diretrizes, o que resultaria na capacidade de realizar as estimativas e determinar os procedimentos para monitoramento de todos os fluxos ou componentes de carbono dos projetos rurais, bem como emitir relatórios de acordo com os modelos fornecidos pelo UNFCCC.

Para evidenciar os procedimentos adotados pelas metodologias de linha de base e monitoramento, aprovada pelo UNFCCC, foi realizado um estudo comparado entre elas. Para o estudo comparado, foram utilizados como parâmetros, as exigências do UNFCCC. Tendo em vista as exigências do UNFCCC, e os procedimentos utilizados pelas metodologias aprovadas de A/R do MDL, foi produzida a tabela abaixo:

Tabela 05: Estudo comparado de metodologias aprovadas de A/R do MDL

Modelos/Critério UNFCCC	ARAM0001	ARAM0002	ARAM0003	ARAM0004	ARAM0005
Plano de Monitoramento	biomassa aérea e subterrânea; parcelas permanentes	5 fluxos de c, emprega AR-AM0001; Parcelas permanentes	biomassa aérea e subterrânea; parcelas permanentes	biomassa aérea e subterrânea; parcelas permanentes	biomassa aérea e subterrânea; parcelas permanentes
Necessidade e qualidade de dados	Controle e Garantia de Qualidade , estratificada	Emprega o CO2FIX; controle de qualidade e garantia de qualidade;	Controle e Garantia de Qualidade , estratificada	Controle e Garantia de Qualidade , estratificada	Controle e Garantia de Qualidade , estratificada
Coleta de informações transparente e verificável	Identificação geográfica; adicionalidade; referências bibliográficas	modelo CO2FIX;	Identificação geográfica; adicionalidade; referências bibliográficas	Identificação geográfica; adicionalidade; referências bibliográficas	Identificação geográfica; adicionalidade; referências bibliográficas
Procedimentos para cálculo de sequestro de C	não monitora estoque de c da linha de base	modelo CO2FIX;	não monitora estoque de c da linha de base	não monitora estoque de c da linha de base	não monitora estoque de c da linha de base
Fórmulas da linha de base e sumidouros	7 equações	10 equações	10 equações	11 equações	12 equações
Fórmulas para remoções líquidas reais	1 equação	20 equações	8 equações	9 equações	12 equações
Fórmulas para estimar "fugas"	13 equações	13 equações	30 equações	33 equações	24 equações
Fórmulas para remoções líquidas antrópicas	1 equação	1 equação	1 equação	1 equação	1 equação
Leva em conta incertezas	1 equação	3 equações	2 equações	2 equações	3 equações

Como se observa no quadro, apenas a metodologia AR-AM0002 realizou o monitoramento dos 5 fluxos ou compartimentos de carbono do projeto, sendo também a única que empregou software para aferir os balanços de carbono do projeto. Cabe destacar ainda que todos os projetos utilizaram a mesma referência para linha de base (Abordagem 22(a)). houve diferença entre as metodologias, no que concerne ao número de equações utilizadas, e isso deve-se ao fato das diferentes abordagens feitas quanto a

aplicabilidade das metodologias, ao cenário do projeto, a linha de base e as fugas estimadas.

Os detalhes de cada uma dessas metodologias estão descritos a seguir, em forma de resumos. Para conhecer mais a fundo as metodologias e as equações, procedimentos e metodologias adotadas por cada uma delas, foram produzidos os anexos 2,3,4,5 e 6, que trazem todas essas informações, com maior detalhamento.

3.2 Exigências UNFCCC para Metodologias de Linha de Base e Monitoramento em projetos A/R do MDL do Protocolo de Quioto

De acordo com o estipulado anteriormente, as exigências do UNFCCC para o desenvolvimento de metodologias de linha de base e monitoramento, foram agrupadas em 9 classes principais. Esses grupos determinam a necessidade de haver um plano de monitoramento; quais dados são necessários para as estimativas e os procedimentos de controle de qualidade para gerenciá-los; uma forma de coletar dados que seja transparente e verificável; explanar detalhadamente sobre os procedimentos para realizar os cálculos das estimativas de seqüestro de Carbono; detalhar as fórmulas da linha de base e dos sumidouros de carbono; as fórmulas para estimar as remoções líquidas reais de carbono da atividade; as fórmulas que foram empregadas para o cálculo de todas as fugas identificadas no projeto; as fórmulas para a estimativa das remoções líquidas antrópicas da atividade de projeto e; demonstrar que a metodologia levou em conta as incertezas dos projetos.

Vão ser apresentados os procedimentos adotados por cada uma das 5 metodologias já aprovadas analisadas no estudo comparado, antes disso, faz-se uma descrição geral do que cada uma dessas exigências requer, em termos técnicos, quando do preenchimento das etapas para a validação das mesmas.

Plano de Monitoramento

O Plano de Monitoramento – PM, deve conter:

(a) A coleta e o arquivamento de todos os dados pertinentes necessários para estimar ou medir as remoções líquidas reais de gases de efeito estufa por sumidouros durante o período de obtenção de créditos. O plano de monitoramento deverá especificar as técnicas e os métodos de amostragem e medição de cada reservatório de carbono e das emissões de gases de efeito estufa por fontes incluídas nas remoções líquidas reais de gases de efeito estufa por sumidouros que reflitam princípios e critérios comumente aceitos em relação ao inventário de florestas;

(b) A coleta e o arquivamento de todos os dados pertinentes necessários para determinar a linha de base das remoções líquidas de gases de efeito estufa por sumidouros durante o período de obtenção de créditos. Caso o projeto use parcelas-testemunha para determinar a linha de base, o plano de monitoramento deverá especificar as técnicas e os métodos de amostragem e medição de cada reservatório de carbono e das emissões de gases de efeito estufa por fontes;

(c) A identificação de todas as fontes em potencial de fugas e a coleta e o arquivamento de dados referentes às fugas durante o período de obtenção de créditos;

(d) A coleta e o arquivamento de informações relativas ao monitoramento planejado e às medidas corretivas mencionadas no parágrafo 12, alínea *c*, acima;

(e) A coleta de informações transparentes e verificáveis para demonstrar que qualquer escolha feita no parágrafo 21 acima não aumenta as remoções antrópicas líquidas de gases de efeito estufa por sumidouros;

(f) Mudanças nas circunstâncias dentro do limite do projeto que afetem o título de propriedade da terra ou o direito de acesso aos reservatórios de carbono;

(g) Procedimentos de garantia e controle da qualidade para o processo de monitoramento;

(h) Procedimentos para o cálculo periódico das remoções antrópicas líquidas de gases de efeito estufa por sumidouros resultantes da atividade de projeto de florestamento

ou reflorestamento e a documentação de todas as etapas envolvidas nesses cálculos, e para a revisão periódica da implementação das atividades e medidas adotadas para minimizar as fugas;

Um plano de monitoramento para uma atividade de projeto de florestamento ou reflorestamento proposta no âmbito do MDL deverá basear-se em uma metodologia de monitoramento previamente aprovada ou em uma nova metodologia adequada à atividade de projeto de florestamento ou reflorestamento, que:

(1) Seja considerada, pela entidade operacional designada, adequada às circunstâncias da atividade de projeto de florestamento ou reflorestamento proposta;

(2) Reflita uma boa prática de monitoramento, adequada ao tipo de atividade de projeto de florestamento ou reflorestamento;

(3) Leve em conta as incertezas, por meio da escolha adequada de métodos de monitoramento, tais como o número de amostras, para alcançar estimativas confiáveis das remoções antrópicas líquidas de gases de efeito estufa por sumidouros;

(4) No caso de atividades de projetos de pequena escala de florestamento e reflorestamento no âmbito do MDL, esteja de acordo com as modalidades e os procedimentos simplificados desenvolvidos para tais atividades (IPCC,2005).

De acordo com as disposições sobre confidencialidade contidas no parágrafo 27, alínea *h*, do anexo à decisão 17/CP.7, a entidade operacional designada, contratada pelos participantes do projeto para realizar a verificação, deverá disponibilizar o relatório de monitoramento ao público, e deverá:

(e)Revisar as atividades de manejo, inclusive os ciclos de colheita e o uso de lotes para amostragem, a fim de determinar se os seguintes itens foram evitados:

(i) Uma coincidência sistemática da verificação com os picos nos estoques de carbono; e

(ii) Um grande erro sistemático na coleta de dados (IPCC,2005).

Necessidade e qualidade de dados

De acordo com as disposições sobre confidencialidade contidas no parágrafo 27, alínea *h*, do anexo à decisão 17/CP.7, a entidade operacional designada, contratada pelos participantes do projeto para realizar a verificação, deverá disponibilizar o relatório de monitoramento ao público, e deverá:

(g) Revisar os resultados do monitoramento e verificar se as metodologias de monitoramento foram aplicadas corretamente e se sua documentação está completa e é transparente;

(h) Recomendar aos participantes do projeto mudanças adequadas no plano de monitoramento (IPCC,2005).

Para os inventários, acurácia é uma medida relativa da exatidão das mensurações de uma emissão ou seqüestro. A acurácia é uma abordagem sistemática para que não se produzam super ou sub-estimativas, e as incertezas sejam reduzidas ao mínimo. O uso das diretrizes do GPG/LULUCF promove metodologias apropriadas para aumentar a acurácia. Estatisticamente definida, a acurácia é um termo geral que descreve o nível de desvio provocado pelo erro sistemático em uma quantificação.

A comparabilidade define que as estimativas de emissões e seqüestros nos relatórios de inventários das Partes devem ser comparáveis entre as Partes. Para tanto, as Partes devem usar metodologias e formatos acordados pela Conferência dos Partes.

Um dos requerimentos para a Garantia de Qualidade – QA e Controle de Qualidade – QC, é que os inventários sejam completos.

As atividades de QA, incluem um sistema planejado de revisão dos procedimentos executados por pessoal não envolvido diretamente na compilação e no processo de desenvolvimento de verificação dos objetivos qualitativos dos dados, assegurando que o inventário representa a melhor estimativa possível das emissões e seqüestros, de acordo com o estado da arte atual do conhecimento científico e disponibilidade de dados, e dá suporte a efetividade do programa de QC.

O QC, por sua vez, é um sistema que envolve uma rotina de atividades técnicas, para medir e controlar a qualidade do inventário em desenvolvimento, normalmente arquitetado para:

(a) contem rotinas e checagens consistentes de forma a assegurar a integridade e correção dos dados, assim como sua completitude;

(b) identificar e direcionar erros e omissões;

(c) documentar e arquivar todo material de inventário e registrar todas as atividades de QC;

As atividades de QC incluem métodos gerais, como checagem de acurácia na aquisição e cálculo com os dados, e uso de padrões de procedimentos para os cálculos, mensurações, estimativas, incertezas, arquivamentos e relatórios de emissões. Altos níveis de QC incluem revisões dos dados de fatores, categorias de fontes e atividades de emissões e métodos (IPCC,2003).

Os seguinte elementos formam um sistema de QA/QC completo:

- Uma unidade de inventário responsável pela coordenação das atividades de QA/QC;
- Um plano de QA/QC – o plano deve, de forma geral, descrever as atividades de QA/QC que serão implementadas e incluir um cronograma que siga a preparação do inventário do seu desenvolvimento inicial até o relatório final em cada ano. Ele também deve conter uma descrição e cronograma do processo para revisar todas as fontes e categorias de seqüestro;
- Procedimentos gerais de QC (Rota 1) que perpassem todas as categorias de inventário;
- Procedimento de QC para categorias específicas (Tier 2), que demandam conhecimentos sobre dados e métodos, de acordo com os seguintes tipos de checagem:

Tabela 01: Atividades e procedimentos de um sistema QA/QC

Atividade	Procedimento
Checar que os coeficientes e os critérios para seleção de dados de atividades, fatores de emissão e outros parâmetros para as estimativas estejam documentados	Checagem cruzada das descrições sobre dados de atividades, fatores de emissão e outros parâmetros das estimativas com informações sobre categorias de fontes e seqüestro e assegurar que esses estejam adequadamente registrados e arquivados
Checar se ocorreram erros na transcrição dos dados e referências	Confirmar que as referências bibliográficas estejam corretamente citadas na documentação interna; fazer checagem cruzada com amostras dos dados de cada categoria de fonte (tanto medidas como parâmetros usados nos cálculos), para erros de transcrição
Checar se as emissões e seqüestros estão calculados corretamente	Reproduzir uma amostra representativa dos cálculos de emissões ou seqüestros; mimetizar cálculos selecionados com modelos complexos com cálculos breves para fazer julgados relativos da acurácia
Checar se os parâmetros e unidades estão corretamente registrados e que fatores de conversão apropriados estão sendo utilizados	Checar para que as unidades estejam propriamente identificadas nas planilhas de cálculo; checar para que as unidades estejam sendo conduzidas corretamente desde o início até o fim dos cálculos; checar para que os fatores de conversão estejam corretos; checar para que os fatores de ajuste temporal e espacial sejam utilizados corretamente
Checar a integridade dos arquivos de base de dados	Confirmar que os passos adequados para o processamento dos dados estejam sendo corretamente representados na base de dados; confirmar que a correlação entre os dados esteja corretamente representada no banco de dados; assegurar que os campos de dados estão corretamente identificados e seguem as especificações de design; assegurar que a documentação adequada da base de dados e estrutura e operação do modelo esteja arquivada
Checar a consistência dos dados entre categorias	Identificar parâmetros (dados de atividades e constantes), que sejam comuns para múltiplas categorias de fontes e seqüestros, e confirmar que existe consistência entre os valores utilizados para esses parâmetros no cálculo das emissões
Checar se o movimento dos dados de inventários pelos passos do processamento está correto	Checar que os dados de emissões e seqüestros estejam corretamente agregados do nível mais baixo do relatório até o nível mais alto, quando preparando os resumos; checar para que os dados de emissões e seqüestros estejam corretamente transcritos entre os diferentes produtos intermediários
Checar se as incertezas nas emissões e seqüestros foram estimadas ou calculadas corretamente	Checar para que as qualificações dos indivíduos fornecendo pareceres para as estimativas das incertezas sejam apropriadas; checar para que as qualificações, coeficientes e pareceres técnicos estejam registrados; chegar para que os cálculos de incertezas tenham sido executados de forma completa e os cálculos corretos; se necessário, duplicar os cálculos errados em uma pequena amostra de distribuição de probabilidade utilizada pelas análises Monte Carlo

Executar uma revisão interna da documentação	Checar para que exista uma detalhada documentação interna para das suporte as estimativas e permitir a reprodução das estimativas de emissões e seqüestros; checar para que os dados de inventário, dados de apoio e registros de inventário estejam arquivados e guardados para facilitar revisões detalhadas; checar a integridade de qualquer arranjos de arquivo de dados de organizações externas envolvidas na preparação do inventário
Checar se a série temporal é consistente	Checar se há consistência temporal nos dados da série histórica para cada categoria de fontes ou seqüestros; checar se há consistência no método/algoritmo utilizado para os cálculos através da série temporal; checar os métodos de re-cálculo
Executar checagens de completitude	Confirmar se as estimativas são relatadas para todas as categorias de fonte ou seqüestro e para todos os anos, desde o ano adequado para a linha de base até o inventário atual; checar se todas as falhas de dados conhecidas que levaram a estimativas incompletas de emissões estão documentadas
Comparar as estimativas com estimativas anteriores	Para cada categoria, as estimativas atuais do inventário devem ser comparadas com as estimativas anteriores, se disponíveis. Se ocorrerem mudanças significativas ou desvios das mudanças esperadas, re-checar as estimativas e explicar qualquer diferença

A agência encarregada do inventário deve checar para que as propriedades estejam corretamente classificadas e não ocorra dupla contagem ou omissão de área; a agência deve investigar a completitude das categorias de fonte ou seqüestro no setor de LULUCF, através do exame das categorias e sub-categorias de uso da terra até a extensão apropriada; a agência deve checar periodicamente a consistência das atividades na série temporal, por que o longo histórico de dados necessário para estimar as emissões de um único ano.

O sentido e magnitude das estimativas de emissões / captações para cada categoria de fonte ou seqüestro de LULUCF e suas sub-categorias deve ser comparada e acessada, para entender as razões e causas dessas mudanças, considerando o possível impacto na variabilidade climática ao longo do tempo.

Por conta da relativa importância dos dados amostrais para o prepare das estimativas, a agência de inventário deve examinar os protocolos das amostras e extrapolações empregados, determinar qual revisão do protocolo deve ser realizada, identificar os procedimentos de QA/QC utilizados e considerar quaisquer outros fatos relevantes.

Por causa do uso múltiplo de técnicas e dados de sensoriamento remoto para o prepare do inventário de LULUCF, a agência de inventário deve fornecer documentação versando sobre os dados e ferramentas empregados (tipo de imagem e processo, etc), ao nível de detalhamento exigido para cada caso. Os modelos podem ser uma parte necessária do processo de inventário nacional. Eles fornecem uma oportunidade de criar estimativas regionais ou nacionais quando conhecimento científico ou informações disponíveis estão limitadas a locais ou condições específicas.

Porque os modelos são os meios de extrapolação e / ou interpolação do que se conhece de forma a estimar o que se está menos convicto de, simplesmente assumir que o modelo escolhido está fornecendo resultados precisos do inventário é uma afirmação que precisa ser cuidadosamente evitada. Se QA/QC associado ao modelo é inadequado ou não transparente, a agência de inventário deve tentar estabelecer checagens dos modelos e dados. Particularmente, a agência de inventário deve checar:

(i) Quanto são apropriados os coeficientes, extrapolações, interpolações, modificação de calibração e características dos dados dos modelos, e sua aplicabilidade para os métodos de inventário de GEE e as circunstâncias nacionais;

(ii) Disponibilidade de documentação sobre o modelo, incluindo descrição, coeficientes, racionalidade e evidências e referências científicas dando suporte a abordagens e parâmetros empregados para modelar os processos de uso da terra;

(iii) Tipos de procedimentos de QA/QC executados pelos desenvolvedores do modelo e os dados de alimentação, e quando os procedimentos de controle de qualidade deles foram ou não adequados;

(iv) A existência de planos para atualizar e avaliar periodicamente, ou substituir coeficientes, com novas mensurações mais apropriadas. Coeficientes determinantes podem ser identificados através de uma análise de sensibilidade.

A avaliação dos procedimentos de QA consiste na revisão dos cálculos e coeficientes por especialistas em relevantes áreas técnicas. O procedimento é normalmente executado através da revisão de documentação associada ao método e resultados, mas normalmente não inclui certificação rigorosa de dados ou referências, como pode acontecer em uma auditoria. O objetivo da revisão pelos especialistas é assegurar que os resultados dos inventários, coeficientes e métodos estejam razoáveis,

julgado por aqueles com conhecimentos em campos específicos. A revisão dos especilistas no setor de LULUCF pode envolver técnicos e pesquisadores. Em países aonde os atores e o público participam de mecanismos de revisão, elas podem suplementar mas não substituir a revisão dos especialistas.

No setor de LULUCF, a complexidade dos modelos pode fazer da revisão dos especialistas uma tarefa mais difícil e também mais importante. Por conseqüência, Boas Práticas devem incluir:

- Identificar quando os modelos mais importantes já foram revisados e, se não, a agência de inventário deve iniciar um processo de revisão por especialistas para os modelos separadamente, ou como parte, do processo de revisão do inventário;
- Determinar se a documentação dos modelos, entrada de dados, e outros coeficientes etc, foram suficientemente estudados e são o bastante para dar suporte a revisão dos especialistas.

Não existem ferramentas ou mecanismos padrão para a revisão dos especialistas, e normalmente ela deve ser considerada em uma base caso-a-caso. Se há um algo nível de incerteza associado com a estimativa de emissão ou remoção para uma categoria, a revisão dos especialistas pode fornecer informações para melhorar a estimativa, ou pelo menos para quantificar melhor a incerteza. A efetividade da revisão dos especialistas envolve normalmente a identificação e contato com organizações ou instituições chave. No setor de LULUCF, por exemplo, a participação de pesquisadores e organizações de pesquisa é regularmente necessária quando se aplicam técnicas e procedimentos de verificação, especialmente quando se referem a modelos mais complicados. É uma Boa Prática obter a especialização relevante no desenvolvimento e revisÃo dos métodos, aquisição de dados e modelos.

No procedimento de documentação e arquivamento para o setor de LULUCF, pelo fato de usar dados amostrais e não anuais para áreas, estoques e estimativa dos parâmetros, a documentação sobre a consistência dos dados das séries temporais, e dos métodos para interpolação entre amostras e idades é de particular importância. Pela importância de haver uma classificação clara sobre o uso da terra em cada ano e monitoramento preciso e verificável das categorias ao longo do tempo, deve ser fornecida documentação sobre as categorias de uso da terra. Devido a complexidade dos dados e

modelos do setor de LULUCF, o fornecimento de documentação bem formulada permite a checagem interna e investigação do QC e as revisões externas de QA efetiva operacionalidade.

As razões para a escolha dos modelos e sua consistência com as Diretrizes de Boas Práticas devem ser discutidas, documentadas e arquivadas; os arquivos devem conter documentação fornecida pelos desenvolvedores do modelo, sobre os seus coeficientes e forma de trabalho no modelo, incluindo fonte de dados, código das fontes (se disponível) e outras informações (como análise de sensibilidade); a documentação deve incluir dados sobre os procedimentos de QA/QC relacionados aos modelos, de ambos, os procedimentos ou documentação disponível dos desenvolvedores do modelo, e esforços para instituir procedimentos adicionais ou mais abrangentes.

Quatro importantes características dos métodos de inventário do setor de LULUCF são: Representatividade dos dados alimentados; Necessidade de dados históricos; Interações complexas e variabilidade dos processos biológicos e; Variabilidade na natureza e magnitude dos dados (IPCC,2003).

Coleta de informações transparente e verificável (evitar dupla contagem);

A transparência nos inventários determina que as metodologias e coeficientes adotados precisam ser explicados com clareza para facilitar o acesso e a replicação pelos usuários das informações relatadas. A transparência nos inventários é fundamental para o sucesso no processo de comunicação e consideração das informações (IPCC,2003).
Qualquer que seja a rota escolhida, todas elas requerem informações sobre a área das florestas manejadas (IPCC,2003).

De acordo com as disposições sobre confidencialidade contidas no parágrafo 27, alínea *h*, do anexo à decisão 17/CP.7, a entidade operacional designada, contratada pelos participantes do projeto para realizar a verificação, deverá disponibilizar o relatório de monitoramento ao público, e deverá:

(d) Determinar se houve quaisquer mudanças nas circunstâncias dentro do limite do projeto que afetem o título de propriedade da terra ou os direitos de acesso aos reservatórios de carbono (IPCC,2005).

Para os inventários, Boa Prática é uma série de procedimentos destinados a assegurar que os inventários de GEE sejam acurados, no sentido de que não sejam sistematicamente super ou sub-estimados e de que reduza ao máximo as incertezas.

Uma Boa Prática cobre escolha de uma metodologia adequada para as circunstâncias nacionais, a existência de um procedimento de controle e garantia de qualidade (QA/QC), a nível nacional e a quantificação das incertezas e o relatório e arquivamento de dados, para promover a transparência (IPCC,2003).

No caso de atividades de projetos de florestamento e reflorestamento no âmbito do MDL, uma entidade operacional designada deverá verificar e certificar as remoções antrópicas líquidas de gases de efeito estufa por sumidouros; Validação é o processo de avaliação independente de uma atividade de projeto de florestamento ou reflorestamento, proposta no âmbito do MDL, por uma entidade operacional designada em relação aos requisitos das atividades de projetos de florestamento e reflorestamento no âmbito do MDL.

Caso a entidade operacional designada determine que a atividade de projeto de florestamento ou reflorestamento proposta no âmbito do MDL pretende usar uma nova metodologia de linha de base ou monitoramento, conforme mencionado no parágrafo 12, alínea *g* (II), acima, a entidade deverá, antes de uma submissão para registro dessa atividade de projeto, encaminhar ao Conselho Executivo, para revisão, a proposta de metodologia de linha de base ou monitoramento, juntamente com o documento preliminar de concepção do projeto, incluindo uma descrição do projeto e a identificação dos participantes (IPCC,2005).

O manual com as diretrizes de melhores práticas, fornece uma vasta lista de referências bibliográficas com pesquisadores e instituições reconhecidas internacionalmente, para comprovar o critério estritamente científico dos procedimentos adotados pelo UNFCCC para aceitar um determinado procedimento, método ou modelo.

"Atividades de projetos de pequena escala de florestamento ou reflorestamento no âmbito do MDL" são as atividades que devem gerar remoções antrópicas líquidas de gases de efeito estufa por sumidouros inferiores a oito quilotoneladas de CO_2 por ano e que são desenvolvidas ou implementadas por comunidades e pessoas de baixa renda, conforme determinado pela Parte anfitriã. Se uma atividade de projeto de pequena escala

de florestamento ou reflorestamento no âmbito do MDL gerar remoções antrópicas líquidas de gases de efeito estufa por sumidouros superiores a oito quilotoneladas de CO_2 por ano, as remoções excedentes não serão aceitas para a emissão de tRCEs ou lRCEs (IPCC,2005).

Procedimentos para cálculo de seqüestro de C

Resumidamente, são os seguintes, os passos para monitorar estoques de Carbono na biomassa viva, usando métodos dos índices:

1. Classificar a área (A) de área florestal que permanece como floresta dentro das tipologias florestais das diferentes zonas climáticas, adotada pelo país como referência;
2. Estimar o incremento médio anual em biomassa (GTOTAL) utilizando a equação de referência para o caso de haver disponibilidade ou não das estimativas de incremento médio anual de biomassa aérea (GW);
3. Estimar o incremento anual nos estoques de carbono referentes ao incremento de biomassa (ΔCFFG) utilizando a equação apropriada;
4. Estimar a perda anual de carbono relacionada ao corte comercial (LW fellings) utilizando a equação apropriada;
5. Estimar a perda anual de carbono relacionada à cata de lenha para energia (LW fuelwood), utilizando a equação apropriada;
6. Estimar a perda anual de carbono relacionada à outras ocorrências (Lother losses), uitilizando a equação apropriada;
7. Das estimativas de perdas nos passos 4 a 6, estimar o decréscimo anual de carbono em conseqüência da perda da biomassa (ΔCFFL), utilizando a equação apropriada;
8. Estimar as mudanças anuais nos estoques de carbono da biomassa viva (ΔCFFLB), utilizando a equação apropriada.

Fórmulas da linha de base e sumidouros

A "linha de base das remoções líquidas de gases de efeito estufa por sumidouros", é a soma das mudanças nos estoques dos reservatórios de carbono dentro do limite do projeto que teriam ocorrido na ausência da atividade de projeto de florestamento ou reflorestamento no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL); a linha de base das remoções líquidas de gases de efeito estufa por sumidouros, para um projeto de florestamento ou reflorestamento proposto no âmbito do MDL, deverá ser estabelecida:

(a) Pelos participantes do projeto de acordo com as disposições para o uso de metodologias de linha de base aprovadas e novas, contidas na decisão -/CP.9 (*Modalidades e procedimentos para atividades de projetos de florestamento e reflorestamento no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo no primeiro período de compromisso do Protocolo de Quioto),* e nas decisões pertinentes da COP/MOP;

(b) De forma transparente e conservadora quanto à escolha de abordagens, suposições, metodologias, parâmetros, fontes de dados, fatores principais e adicionalidade, e levando em conta as incertezas;

(c) Com base em projetos específicos;

(d) No caso de atividades de projetos de pequena escala de florestamento ou reflorestamento no âmbito do MDL, de acordo com as modalidades e os procedimentos simplificados desenvolvidos para essas atividades;

(e) Levando em conta as políticas e circunstâncias nacionais e/ou setoriais pertinentes, tais como usos históricos da terra, práticas e tendências econômicas.

Ao escolher uma metodologia de linha de base para uma atividade de projeto de florestamento ou reflorestamento no âmbito do MDL, os participantes do projeto deverão selecionar, entre as seguintes abordagens, aquela considerada mais apropriada para a atividade do projeto, levando em conta qualquer orientação do Conselho Executivo e justificando a escolha:

(a) Mudanças existentes ou históricas, conforme o caso, nos estoques dos reservatórios de carbono dentro do limite do projeto;

(b) Mudanças nos estoques dos reservatórios de carbono dentro do limite do projeto, decorrentes de um uso da terra que represente um curso de ação economicamente atraente, levando-se em conta os obstáculos ao investimento;

(c) Mudanças nos estoques dos reservatórios de carbono dentro do limite do projeto, decorrentes do uso mais provável da terra quando do início do projeto (IPCC,2005).

Para calcular a linha de base, são empregadas diversas equações, que determinam as diferentes quantidades de Carbono (e Nitrogênio). Os inventários da GEEs para as atividades de projetos A/R do MDL, envolvem mensurações das 5 categorias consideradas pelo IPCC: biomassa aérea, biomassa subterrânea, madeira morta (DOM), serrapilheira e matéria orgânica do solo (SOC), assim como as emissões de outros gases dentro das categorias.

As equações indicadas para cada situação estão listada no GPG/LULUCF de 2003, e incluem:

- Conteúdo de SOC nos solos;

- Mudanças anuais nos estoques de carbono em áreas convertidas para o uso florestal;

- Mudanças anuais nos estoques de carbono da madeira morta nas áreas convertidas para uso florestal;

- Mudanças anuais nos estoques de carbono do litter nas áreas convertidas para uso florestal;

- Mudanças anuais nos estoques de carbono dos solos minerais nas áreas convertidas para uso florestal;

- Mudanças anuais nos estoques de carbono dos solos minerais nas áreas em florestamento;

- Emissões ou seqüestro anual de áreas florestais permanecendo florestas;

- Mudanças anuais no estoque de carbono da biomassa viva em áreas florestais que permanecem florestas;

- Aumento anual do estoque de carbono por incremento de biomassa em áreas florestais permanecendo florestas;

- Mudanças anuais nos estoques de carbono da madeira morta nas áreas florestais permanecendo florestas;

- Mudanças anuais nos estoques de carbono do litter nas áreas florestais permanecendo florestas;

- Mudanças anuais nos estoques de carbono dos solos minerais nas áreas florestais permanecendo florestas (IPCC,2003).

Na edição de 2006, o termo LULUCF foi substituído por Agricultura, Florestas e Outros Usos da Terra - AFOLU, para os projetos A/R do MDL estão listadas as seguintes equações: Gerais (06); para Biomassa (10); para Biomassa em Assentamentos (03); para Matéria Orgânica Morta – DOM (07); para Carbono nos Solos (03); para Biomassa de Queima (01); para Emissões de NO2 e outras emissões de CO2 de solos manejados (14); para Produtos da Colheita Florestal (06); além de equações para o Cultivo de Arroz (03); Várzeas (10) e; Criações Domésticas (35) (IPCC,2006).

Fórmulas para remoções líquidas reais

"Remoções líquidas reais de gases de efeito estufa por sumidouros" é a soma das mudanças verificáveis nos estoques dos reservatórios de carbono, dentro do limite do projeto, menos o aumento das emissões de gases de efeito estufa medidas em equivalentes a CO_2 e provenientes das fontes que sofreram aumento em conseqüência da implementação da atividade de projeto de florestamento ou reflorestamento, evitando-se dupla contagem, dentro do limite do projeto, atribuíveis à atividade de projeto de florestamento ou reflorestamento no âmbito do MDL (IPCC,2005).

Algumas fórmulas sugeridas pelo IPCC para o cálculo das remoções líquidas reais incluem: mudanças nos estoques anuais de carbono na biomassa viva de áreas convertidas para florestas (ton C yr-1) e; aumento anual dos estoques de carbono na biomassa viva devido ao crescimento em áreas convertidas para florestas (ton C yr-1) (IPCC,2003).

Fórmulas para estimar "fugas"

Vazamento é um tema proeminente nas questões normalmente levantadas sobre os projetos de sequestro de carbono na agricultura, mudanças de uso da terra e uso florestal, como estratégia de mitigação de GEE. O vazamento ocorre quanto as ações para reduzir as emissões de GEE para um projeto particular, causam respostas fora dos limites do projeto que tem consequencias para o efeito estufa (MURRAY, McCARL e SOHNGEN, 200?). "Fuga" é o aumento das emissões de gases de efeito estufa por fontes que ocorra fora do limite de uma atividade de projeto de florestamento ou reflorestamento no âmbito do MDL e que seja mensurável e atribuível à atividade de projeto de florestamento ou reflorestamento (IPCC,2005). O GPG/LULUCF refere-se a extração de biomassa (colheitas comerciais, remoções para energia e outros usos e perdas naturais), como consumo total de biomassa dos estoques levando a liberação de Carbono.

Existem emissões de N2O dos solos florestais e emissões de outros GEE da queima da biomassa. N2O e NOx são produzidos principalmente nos solos como resultado da nitrificação e denitrificação. As emissões são estimuladas diretamente pela fertilização das florestas com N e drenagem de solos florestais alagados, e indiretamente através da deposição de N da atmosfera, lixiviação e escorrimento. Existem algumas medidas para evitar as emissões de N2O em solos florestais que tem resultados positivos e negativos, dependendo da localização geográfica.

As fórmulas para identificar as fugas, no documento do IPCC de 2006, aparecem incluídas entre as demais fórmulas para estimar as emissões ou remoções realizadas pelos projetos, listadas acima. Já no GPG/LULUCF constavam as mesmas fórmulas para o setor florestal, entre elas: decréscimo annual nos estoques de carbono da biomassa viva em áreas convertidas para florestas (ton C yr-1); decréscimo annual de estoques de carbono na biomassa viva devido as perdas por colheita, coleta de madeira para enregia e perturbações em áreas convertidas para florestas (ton C yr-1); emissões de CO2 dos solos orgânicos drenados em áreas permanecendo florestas (ton C yr-1); decréscimo anual nos estoqeus de carbono devido a perda de biomassa em áreas permanecendo florestas (ton C yr-1); perda anual de carbono devida à colheita comercial (ton C yr-1); perda anual de carbono devida à coleta de madeira para energia (ton C. yr-1); outras perdas de carbono

(ton C yr-1); emissões de CO2 dos solos orgânicos drenados (ton C yr-1); emissões diretas de N2O de fertilização florestal em unidade de Nitrogêncio (Gg N) e; quantidade de GEE emitida devido ao fogo (ton of GHG) (IPCC,2003).

Fórmulas para remoções líquidas antrópicas

Antropogênico, feito pelo homem, resultante das atividades humanas. Nas diretrizes do IPCC, emissões antropogênicas são diferenciadas das emissões naturais. Muitos dos GEE são emitidos naturalmente. Somente os incrementos produzidos pela ação do homem, além das emissões naturais, que podem estar perturbando os balanços naturais. No GPG/LULUCF, todas as emissões e remoções de áreas manejadas são assumidas como antropogênicas (IPCC,2003).

"Remoções antrópicas líquidas de gases de efeito estufa por sumidouros" são as remoções líquidas reais de gases de efeito estufa por sumidouros menos a linha de base das remoções líquidas de gases de efeito estufa por sumidouros menos as fugas (IPCC,2005).

A verificação é a revisão periódica independente e a determinação *ex post* pela entidade operacional designada das remoções antrópicas líquidas de gases de efeito estufa por sumidouros obtidas, desde o início do projeto, por uma atividade de projeto de florestamento ou reflorestamento no âmbito do MDL. A certificação é a confirmação por escrito feita por uma entidade operacional designada de que uma atividade de projeto de florestamento ou reflorestamento no âmbito do MDL obteve as remoções antrópicas líquidas de gases de efeito estufa por sumidouros desde o início do projeto, conforme verificado; A verificação e a certificação iniciais de uma atividade de projeto de florestamento ou reflorestamento no âmbito do MDL podem ser realizadas em um período determinado pelos participantes do projeto. Subseqüentemente, a verificação e a certificação deverão ser realizadas a cada cinco anos até o final do período de obtenção de créditos.

A EOD deverá: (i) Determinar as remoções antrópicas líquidas de gases de efeito estufa por sumidouros, usando dados monitorados ou outros; A entidade operacional designada deverá, com base em seu relatório de verificação, certificar por escrito que, desde o início, a atividade de projeto de florestamento ou reflorestamento no âmbito do MDL obteve as remoções antrópicas líquidas de gases de efeito estufa por sumidouros. Deverá informar aos participantes do projeto, às Partes envolvidas e ao Conselho Executivo sua decisão de certificação por escrito imediatamente após a conclusão do

processo de certificação e disponibilizar o relatório de certificação ao público (IPCC,2005).

A questão da adicionalidade é importante para os projetos de A/R do MDL, ela envolve a observação dos procedimentos indicados no documento: “Ferramenta para Demonstrar e Verificar a Adicionalidade em Atividades de Projeto de A/R”.

Incertezas

Estatisticamente falando, a incerteza é um parâmetro, associado a um resultado de mensuração, que caracteriza a dispersão dos valores que poderiam ser razoavelmente atribuídos a quantidade medida (variância da amostra, coeficiente de variação). Nos inventários de GEE, a incerteza é um termo geral e impreciso, que se refere a falta de certeza (nos componentes do inventário), resultando de qualquer fator casual, como fontes não-identificadas de emissões ou remoções, falta de transparência etc.

Uma análise de incertezas de um modelo, tem como objetivo fornecer uma medida quantitativa dos resultados, causada por incertezas do modelo em si e nos dados que o alimentam, e examinar a importância relativa desses fatores (IPCC,2003).

De forma geral, a incertezas sobre a densidade básica da madeira, Fator de Expansão da Biomassa – BFE e razão raiz-base para países específicos é de cerca de 30%. As mais importantes maneiras de melhorar a acurácia das estimativas estão associadas com a aplicação de incrementos específicos para cada país ou região, estratificados por tipologia florestal. Se valores padrão de incremento são utilizados, a estimativa da incerteza deve estar claramente indicada e documentada.

Os dados sobre colheitas comerciais são relativamente acurados, com um nível de incerteza de menos de 30%; o corte ilegal e sub-relatadas incertezas associadas, podem ser calculadas com base em parecer especializado, versando sobre a quantidade de madeira retirada ou na quantidade que foi posteriormente processada ou comercializada; as incertezas resultantes da coleta de madeira para energia podem ser obtidas dos serviços florestais locais ou podem ser estimadas à partir de parecer técnico especializado.

As incertezas na obtenção das áreas, nos países europeus, variam de 1 a 15%, a incerteza das metodologias de sensoriamento remoto estão entre 10 e 15%, e sub-unidades vão ter incertezas maiores, a não ser que o número de amostras seja aumentado, outros fatores permanecendo iguais para amostras uniformes, uma área de 0,1 do total nacional vai ter 0,1 da quantidade de unidades amostrais, e o grau de incerteza vai aumentar na proporção da raiz quadrada de 10, ou 3,16. No caso de não existirem dados nacionais sobre florestas, os dados internacionais podem ser utilizados e empregadas as incertezas informadas pelas fontes dos referidos dados.

O grau de incerteza para os fluxos de matéria orgânica morta através da rota 1 era tão grande, que esse fluxo foi considerado estável durante o período de crescimento das florestas manejadas. O resíduo resultante da colheita florestal foi considerado como instantaneamente degradado ao tempo da colheita, emitindo sua massa integralmente como CO2, assim emissões de matéria orgânica morta resultantes de distúrbios como incêndios, insetos ou doenças foram ignorados. A dinâmica do litter também foi ignorada. Quando as emissões são consideradas nulas, a medida da suas incertezas é indeterminada. Para o litter, a incerteza é aproximadamente igual a 1, para os níveis de seqüestro ou emissão o fator também é praticamente 1. O uso de dados específicos de inventário de cada país ou região, nas rotas 2 e 3, reduz consideravelmente as incertezas.

A maior incerteza advém da determinação dos valores de Carbono Orgânico do Solo – SOC (ton C ha-1) em grandes áreas. Os índices têm uma alta incerteza inerente quando aplicados para países específicos. Para os países desenvolvendo seus próprios valores de SOC, as duas maiores fontes de incerteza são a densidade dos solos e o volume do solo ocupado por fragmentos neutros. Deve se empregar uma incerteza de 40% aos valores de densidade e um fator 2 de incerteza para os fragmentos neutros. Assume-se também que nos primeiros 30cm dos solos minerais nas florestas, existem 50% do SOC. A incerteza relacionada com amostras superficiais pode ser reduzida fornecendo evidência científica da proporção total de SOC contida na amostra profunda do solo ou das profundidades nas quais a SOC responde as mudanças de tipologia florestal, práticas de manejo e regimes de perturbação. As maiores incertezas são as derivadas das emissões de CO2 de solos orgânicos drenados, deve-se assumir que EFDrainage varia de um fator igual a 2.

As estimativas de emissões de N2O da fertilização florestal, assim como as de emissões de gases não-CO2 dos incêncidos florestais, podem ser altamente incertas por conta da alta variabilidade especial e temporal das emissões, carência de mensurações de longo termo e limitada representatividade dos dados para grandes áreas e, incerteza na agregação espacial e incerteza inerente ao fator de emissão e dados de atividades.

Para os fatores de emissão, como existem poucos dados medidos, sugere-se aplicar um valor de incerteza de 70%, as medidas para reduzir as incertezas incluem:

- Aumentar o número de parcelas de amostras representatives e medições

destes;

- Estratificação mais apurada das estimativas com base nas características similares de crescimento, microclima e ambiente;
- Desenvolvimento de parâmetros locais e regionais com base em pesquisas e trocas de informação.

Quando modelos complexos forem utilizados, os especialistas dos inventários devem assegurar sua verificação e documentação apropriada.

As incertezas para a material orgânica morta – DOM em áreas convertidas para uso florestal podem ser muito pequenas em termos absolutos nos primeiros anos após a conversão, terras não florestais devem ter pouca ou nenhuma DOM, que só pode ocorrer após as vegetações estabelecidas, crescidas e mortas.

3.2.1 Metodologia AR-AM0001

Plano de Monitoramento

A metodologia considerou dois sumidouros para o balanço de carbono do projeto: biomassa aérea e biomassa subterrânea, dentro das condições de aplicabilidade. Foram ainda colocadas três fontes de emissões fora do balanço de C: queima de combustíveis fósseis, incluindo CO2 e excluindo CH4, NO2 (potencial negligenciável); queima de biomassa, incluindo todas as emissões e; uso de fertilizantes, incluindo apenas o NO2.

A metodologia apresentou plano de monitoramento para as fronteiras da atividade de A/R do MDL; o estabelecimento das florestas; e o manejo florestal. A linha de base de seqüestro de GEE por poço não precisa ser medida e monitorada ao longo do tempo. A metodologia estratifica a área do projeto por: clima local; vegetação existente; classes de sítios e; espécies arbóreas e/ou anos dos plantios. Alguns fatores devem ser considerados na estratificação posterior, incluindo: dados do estabelecimento das florestas e fronteiras do projetos e; dados do monitoramento do manejo florestal.

A metodologia emprega parcelas permanentes, alocadas por procedimento inteiramente casualizado, para monitorar as mudanças nos estoques de carbono na biomassa viva (aérea e subterrânea), o GPS é empregado para localizar as parcelas, a soma do total de amostras (n), é estimada pelo critério de Neyman de níveis fixos de acurácia e custos.

Necessidade e qualidade de dados

A área da atividade proposta está estratificada em um mapa (tabela) de classificação de sítio para o local, o cenário de linha de base está determinado separadamente para cada estrato. Ela é aplicável segundo a abordagem 22(a), como linha de base para a atividade de projeto A/R proposta.

Existe um plano de Controle e Garantia de Qualidade (QA/QC), incluindo medidas de campo, verificação da coleta, alimentação e arquivamento de dados, e determinar o nível de confiança e de precisão, em 100% dos dados monitorados.

Para as estimativas *ex ante*, vão ser coletados dados oriundos de diferentes fontes, destacando: Dados de inventário florestal, tabelas de incremento ou pesquisas locais; Adminstração publica local ou instituições locais; Estatísticas locais ou publicações; GPG/LULUCF e / ou inventários nacionais de emissões; site do UNFCCC; IPCC; Calculado pelos participantes; Estimados pelos participantes e; Monitorado pelos participantes.

São ainda necessários dados das políticas setoriais e nacionais para as considerações sobre adicionalidade. Para o cálculo das fugas, os dados podem ser agrupados segundo seu cronograma de medição, sendo: Intervalos anuais e; Há cada 5 anos de intervalo.

Para o cálculo do seqüestro líquido de c, os dados podem ser agrupados segundo sua distribuição tempo, sendo: Antes do início do projeto; No início do projeto; Antes do início do monitoramento; Intervalos anuais; Invervalos há cada 5 anos.

Coleta de informações transparente e verificável

As atividades de projeto de A/R do MDL podem ter mais de uma parcela discreta de área, cada uma devendo corresponder a uma única identificação geográfica, podendo ser definida por um polígono, que deve ser medido, gravado, arquivado e listado como anexo ao DCP.

A elegibilidade é demonstrada através da utilização de arquivos ou mapas de uso e cobertura da terra, ou imagens de satélite do ano 1990 e de uma data recente anterior ao início das atividades do projeto, assim como por pesquisa complementar sobre usos da terra. Emprega a "Ferramenta para demonstração de adicionalidade para atividades de projeto A/R do MDL", aprovada pela JE e apresenta 24 referências, como notas de rodapé, e foi aplicada em projeto de larga escala.

Procedimentos para cálculo de seqüestro de C

Estima as mudanças nos estoques de carbono na biomassa aérea e subterrânea.

Fórmulas da linha de base e sumidouros

Utiliza 7 equações para determinar linha de base, remoções líquidas reais, balanço de carbono e estoque de biomassa aérea e subterrânea dentro dos limites do projeto.

Fórmulas para remoções líquidas reais

Para as remoções líquidas reais de GEE por poço, utiliza 1 equação.

Fórmulas para estimar "fugas"

Para as emissões GEE, são 7 equações, e 6 equações para deteminar as fugas.

Fórmulas para remoções líquidas antrópicas

É empregada 1 equação para as remoções líquidas antropogênicas.

Incertezas

O percentual de incertezas é calculado por 1 equação.

3.2.2 Metodologia AR-AM0002

Plano de Monitoramento

Monitoramento de 5 fluxos de c, emprega equações, nomenclatura, variáveis e notações da AR-AM0001. Também estimativas *ex-ante* usando métodos empíricos ou modelos. Monitoramento e medições dos limites do projeto, dos plantios e de estoques de carbono (vegetação e solo); das emissões associadas ao uso de combustíveis fósseis, perdas de biomassa na preparação do sítio, queima de biomassa e aplicação de fertilizantes e; procedimentos para garantir a qualidade.

Um período de freqüência de 5 anos para biomassa e de 10 a 20 anos para os solos. Estratifica a área do projeto com base no clima local, vegetação existente, classe de sítio e espécies arbóreas e, anos ou grupo de anos dos plantios.

Parcelas permanentes (em rede – marcas permanentes ou GPS), para amostragem e estimativa de carbono na biomassa aérea, de solo homogêneo, com acesso adequado e seguridade de longo termo contra a ação humana. Cuidado na demarcação para evitar influenciar os tratamentos. Parcelas temporárias para vegetação não-arbórea dentro da rede de parcelas permanentes, métodos destrutivos de estimativa podem ser empregados. Para a serrapilheira, utiliza um quadro de tamanho único espalhado pelos quatro cantos das parcelas permanentes. Precisão de 10% (erro de 7% na amostragem e 3% nos demais).

Necessidade e qualidade de dados

Emprega o CO2FIX, que utiliza dados regulares de área florestal (espécies, crescimento do fuste, manejo e solos), e parâmetros na alocação da biomassa ou volume para outros compartimentos (folha, galhos e raízes), para projetar a evolução dos fluxos de carbono.

Condições: não leva a mudanças nas atividades pré-projeto fora dos seus limites; áreas severamente degradadas e em degradação; condições ambientais e pressões

antropogênicas não permitem redução significativa da vegetação arbórea natural; não vai ocorrer pastoreio dentro dos limites.

Parcelas permanentes nas áreas plantadas, aleatória no início e sistemática, número correspondendo a área plantada por sítios, 100m2 (densos) até 1.000m2 (abertos). Número e área média de acordo com área dos estratos dividida pelo número de parcelas e; área de cada sítio plantado dividida pela área média das parcelas. Plano de controle de qualidade e garantia de qualidade cobrindo mensurações de campo, coleta de dados, verificação, entrada e arquivamento de dados, para melhorar a eficiência e garantir a integridade dos dados.

O modelo é desenvolvido sob a tutela do projeto CASFOR (Seqüestro de Carbono e Manejo Florestal Sustentável), uma colaboração interinstitucional envolvendo ALTERRA, na Holanda; O Instituto de Ecologia da Universidade do México; o Centro Agronomico Tropical de Investigacion y Ensenanza, (CATIE), na Costa Rica e; o European Forest Institute, na Finlândia.

São utilizados, para as estimativas *ex-ante*, Dados locais; GPG/LULUCF e / ou inventários nacionais de emissões; site do UNFCCC; IPCC; Calculado pelos participantes; Estimados pelos participantes.

Para as estimativas das fugas, Intervalos anuais e Há cada 5 anos de intervalo. Para o cálculo do seqüestro líquido de GEE, Antes do início do projeto; No início do projeto; Antes do início da amostragem e do monitoramento; Intervalos anuais; - Invervalos há cada 5 anos e; Intervalos há cada 15-20 anos.

Coleta de informações transparente e verificável (evitar dupla contagem)

Para assegurar transparência, toda informação usada na análise da linha de base deve ser arquivada. O modelo CO2FIX normalmente faz estimativas conservadoras dos estoques de carbono na biomassa aérea e serrapilheira. Também fornece dados para o módulo de solos. Todos os dados usados pelo modelo estão alicerçados em pesquisa científica, inventários florestais e métodos de manejo. As estimativas ex-ante são conservadoras em comparação com os valores calculados dos dados de campo, fazendo do uso do modelo uma atitude razoável.

O modelo está disponível de graça e informação detalhadas sobre o mesmo estão disponíveis em http://www2.efi.fi/projects/casfor/ . Descrição do modelo, manual de diretrizes sobre o seu uso e instruções estão disponíveis na página eletrônica do European Forest Institute – EFI.

O CO2FIX é uma ferramenta de modelagem, podendo ser utilizada para qualquer tamanho de propriedade. Ainda não foi apresentado nenhum projeto de pequena escala de A/R do MDL que tivesse empregado a ferramenta.

Procedimentos para cálculo de seqüestro de C

O modelo CO2FIX simula a dinâmica de carbono e manejo de uma única espécie, várias espécies, áreas de idades diversas e sistemas agroflorestais. Ele simula os estoques e fluxos de carbono nas florestas por ha e em intervalos de 1 ano, baseado nos níveis de crescimento de fuste disponíveis em tabelas de rendimento e dados de inventários de campo. Os estoques de carbono na biomassa viva são calculados como um balanço entre crescimento e perda (da incorporação, mortalidade e colheita). As projeções do CO2FIX são baseadas em um modelo geral de seqüestro de carbono e nos modelos de rendimento que assumem estoque total e uma seqüência de desbastes ao longo do período de rotação.

Utiliza 05 equações para as estimativas: Método das perdas e ganhos para estimar carbono nos fluxos (04); e método da mudança de estoque (01).

Fórmulas da linha de base e sumidouros

Emprega 10 equações diferentes nas estimativas: cálculo linha de base áreas degradadas com árvores isoladas (01); remoções da linha de base pré-projeto (01); seqüestro de GEE da linha de base (01); mudanças na biomassa viva não arbórea (05); carbono na biomassa viva (01) e; mudanças de carbono no SOC da linha de base (01).

Fórmulas para remoções líquidas reais

Utiliza 20 equações diferentes para as estimativas: remoções líquidas reais (01); Mudanças no estoque médio anual de carbono (01); mudanças nos estoques de c na biomassa aérea (03); equação para cálculo de c na biomassa aérea e subterrânea de árvores (01); método BEF para cálculo de c na biomassa aérea e subterrânea de árvores (02); cálculo da biomassa aérea não arbórea (01); estimativa da biomassa não-arbórea (02); estimativa alternativa da biomassa não-arbórea (01); Fórmula 22: Equação para estimativa da variação de carbono da biomassa subterrânea (03); incremento anual de biomassa subterrânea (01); biomassa subterrânea de arbustos (01); variação anual de c na madeira morta (01) e; variação média anual do estoque de carbono no SOC (01).

Fórmulas para estimar "fugas"

Emprega 13 equações para as estimativas: equações para estimativa de emissões (11) e; equação para emissões de CO2 (02).

Fórmulas para remoções líquidas antrópicas

Emprega 01 equação para a estimativa: remoções líquidas antrópicas.

Incertezas

Emprega 03 equações para as estimativas: incerteza; incerteza de parâmetros padrão e; propagação do erro.

3.2.3 Metodologia AR-AM0003

Plano de Monitoramento

A metodologia vai considerar dois fluxos de carbono: a biomassa aérea e biomassa subterrânea, e é aplicável para áreas degradadas ou em processo de degradação que estejam ou abandonadas ou sujeitas a pastoreio e atividades de coleta de lenha. Propõe o monitoramento da implementação do projeto; da estratificação da área do projeto; estimativas *ex-ante* congeladas por todo período; cálculo do seqüestro líquido real por sumidouro, da biomassa aérea e subterrânea; fugas provocadas por atividades de consumo, aumento de consumo de combustível fóssil e consumo de cercas de madeira.

Parcelas permanentes vão ser empregadas para amostras ao longo do tempo, em áreas densas de 1.000 m2 e em áreas abertas 100m2, sistematicamente alocadas com um início aleatório. O intervalo do monitoramento depende na variabilidade dos estoques de carbono e do grau de acumulação de c, mas a verificação e certificação determinam um intervalo de 5 anos depois do primeiro período de verificação até o final do período de crédito.

Necessidade e qualidade de dados

As atividades de QC incluem métodos gerais como verificação de acurácia na aquisição e cálculo de dados e no uso de procedimentos com padrões aprovados para cálculo de emissões, medições, estimativas, incertezas, arquivamento e relatório de informações.

A estratificação do projeto em áreas relativamente homogêneas, com base no clima local, vegetação, classe de sítio e espécies florestais a serem implantadas, vai aumentar a acurácia das estimativas da linha de base e das variações reais nos estoques de c. A estratificação *ex-post* pode ser necessária se perturbações inesperadas ocorrerem durante o período de crédito.

Para as estimativas ex ante , são necessários dados agrupados em: Dados locais (de inventário florestal, tabelas de incremento, pesquisas, Administração publica,

instituições, Estatísticas, publicações); IPCC; site do UNFCCC; Estimados pelos participantes; Calculado pelos participantes; GPG/LULUCF e / ou inventários nacionais ou locais de emissões.

O seqüestro da linha de base é avaliado por dados: Início e fim do período de crédito e em Intervalo de 20 anos. As fugas tem seus dados agrupados em: No DCP; Uma vez por grupo de espécies; No início do projeto; Intervalos anuais; Há cada 5 anos de intervalo.

Os dados para o seqüestro líquido de carbono são: Antes do início do projeto; Antes do início do projeto e há cada 5 anos; Antes da queima; Uma vez por grupo de espécies; Uma vez por período de crédito; Uma vez por tipo de fertilizante empregado; No início do projeto e estabelecimento dos modelos florestais; Intervalos anuais; Invervalos há cada 5 anos.

Coleta de informações transparente e verificável (evitar dupla contagem)

A metodologia apresentou 33 referências em notas de rodapé, de diversos documentos oficiais e estudos científicos que corroboram as presunções quanto aos procedimentos e métodos adotados. A coleta de dados de medições de campo confiáveis é um passo importante no plano de QA.

Procedimentos para cálculo de seqüestro de C

A metodologia utiliza a última versão da "Ferramenta para acessar e demonstrar adicionalidade em atividade de projeto de A/R do MDL". Não é preciso monitorar as mudanças de estoque de c da linha de base após o estabelecimento do projeto.

Fórmulas da linha de base e sumidouros

Utiliza 10 equações: Equação do seqüestro de GEE líquido e real da linha de base (1); Estimativa da linha de base (1); Método da ganha-perda de c (3); Método das mudanças de estoque (4); Equação para cálculo de estoque de c na biomassa aérea (1).

Fórmulas para remoções líquidas reais

Emprega 8 equações: Seqüestro líquido real de c (1); Estimativa da perda de c (1); Variações de carbono *ex-ante* (1); Decréscimo do estoque de c da perda de biomassa método 1 (4); Decréscimo do estoque de c da perda de biomassa método 2 (1).

Fórmulas para estimar "fugas"

Utiliza 30 equações: Equações para estimar emissões (6); Estimativa de emissões de N2O de fertilização com nitrogênio (3); Equações de fugas (5); Estimativa de população animal pré-existente (4); cálculo de áreas XGL (1); Estimativa das fugas decorrentes da retirada dos animais de pastoreio (5); Estimativas de lenha e carvão pré-projeto (4); Estimativa da fuga decorrente do uso de postes de madeira (1).

Fórmulas para remoções líquidas antrópicas

Emprega 1 equação, para a estimativa das remoções líquidas antrópicas.

Incertezas

O Cálculo das incertezas empregas 2 equações.

3.2.4 Metodologia AR-AM0004

Plano de Monitoramento

Essa metodologia considerou os fluxos de biomassa aérea e subterrânea. A implementação do projeto é monitorada, incluindo os limites das áreas florestadas / reflorestadas, plantios e manejo; a estratificação do projeto; o seqüestro de GEE da linha de base por sumidouros, as estimativas *ex-ante* são congeladas para todo o período; os cálculos *ex-post* do seqüestro de c por sumidouro são realizados com dados de parcelas permanentes e métodos do IPCC, aumento de emissão por queima de combustíveis fósseis (preparo de sítio, transporte, desbastes e colheita) e fertilização nitrogenada; fugas pela retirada das atividades (cultivos, pastoreio e coleta de lenha), aumento de uso de combustíveis fósseis (transporte de pessoal, produtos e serviços) e consumo de postes de madeira. Os monitoramentos são realizados há cada 5 anos, coincidindo com as datas para verificação dos créditos.

Necessidade e qualidade de dados

A metodologia emprega parcelas permanentes e é aplicável para atividades de projeto de: A/R de áreas degradadas, sujeitas a degradação ainda maior ou permanecer com baixo nível de c, através da regeneração natural assistida, plantio arbóreo ou controle de pastoreio e coleta de lenha pré-projeto (incluindo produção de carvão nos sítios).

Parcelas permanentes vão ser empregadas para amostras ao longo do tempo de medição das variações nos estoques de c, calculadas pelas equações para determinar número de parcelas permanentes do monitoramento (5). Normalmente, as parcelas em áreas densas tem 1.000 m2 e em áreas abertas 100m2. Para evitar subjetividade na localização das parcelas permanentes, elas devem ser sistematicamente alocadas com um início aleatório, com o auxílio de GPS no campo.

Para garantir que o seqüestro líquido real antropogênico de GEE seja medido e monitorado com precisão, credibilidade, podendo ser verificado e transparente, o procedimento de QA/QC vai ser implementado, incluindo: coleta de medidas de campo

confiáveis; verificação dos métodos de medição em campo; verificação da entrada de dados e técnicas de análise e; manutenção e arquivamento de dados.

Dados para as estimativas *ex-ante*: Dados locais (de inventário florestal, tabelas de incremento, pesquisas, Administração publica, instituições, Estatísticas, publicações); IPCC; site do UNFCCC; Estimados pelos participantes; Calculado pelos participantes; GPG/LULUCF e / ou inventários nacionais ou locais de emissões.

Para o seqüestro da linha de base, os dados são: Início e fim do período de crédito e; Intervalo de 20 anos. Para as fugas: No DCP; Uma vez por grupo de espécies; No início do projeto; Ano 0; Ano 0, 1 e 5; Intervalos anuais; Há cada 5 anos de intervalo.

Para o seqüestro líquido de carbono: Antes do início do projeto; Antes do início do projeto e há cada 5 anos; Antes da queima; Uma vez por grupo de espécies; Uma vez por tipo de fertilizante empregado; No início do projeto e estabelecimento dos modelos florestais; Intervalos anuais; Invervalos há cada 5 anos.

Coleta de informações transparente e verificável (evitar dupla contagem)

Para demonstrar a elegibilidade das áreas para o projeto, foi empregada a versão mais atualizada disponível das diretrizes: "Procedimentos para definir a elegibilidade de áreas para atividades de projeto de A/R". A metodologia apresentou 32 notas de rodapé como referências para as informações ou esclarecimentos sobre pontos específicos.

Procedimentos para cálculo de seqüestro de C

A metodologia da linha de base é definida quando: os limites do projeto estão definidos para todas as parcelas discretas de áreas elegíveis para A/R que estão sob controle dos participantes no início do projeto, ou são esperadas estar sob o controle dos participantes durante a implementação no período de crédito; a estratificação é feita com base em mapas / tabelas locais de classificação de sítio, os mais atuais mapas de uso da terra, imagens de satélite, mapas de solos e vegetação, topografia e pesquisas complementares, com o cenário de linha de base definido para cada estrato.

Fórmulas da linha de base e sumidouros

Utiliza 11 equações: para o cálculo do seqüestro de c na linha de base (2); Método da ganha-perda de c (4); Método das mudanças de estoque (5).

Fórmulas para remoções líquidas reais

Emprega 9 equações: seqüestro líquido real de carbono (4); Estimativas perda-ganho do decréscimo de c pela perda de biomassa (4); Estimativa variação de estoque para perda de biomassa (1).

Fórmulas para estimar "fugas"

São 33 equações: Equações para estimar emissões (4); Cáculo de emissões por queima de biomassa e fertilizantes (7); Fugas (6); Estimativas para retirada de populações de pastoreio (7); Estimativa das fugas decorrentes da retirada dos animais de pastoreio (5); estimativas de áreas convertidas para agricultura (1); Fugas da conversão de áreas por famílias (2); Fugas da conversão de áreas por comunidade (3); Estimativas de lenha e carvão pré-projeto (4); Estimativa da fuga decorrente do uso de postes de madeira (1).

Fórmulas para remoções líquidas antrópicas

Emprega 1 equação para a estimativa das remoções líquidas antrópicas.

Incertezas

É realizado com 2 equações para o cálculo de incertezas.

3.2.5 Metodologia AR-AM0005

Plano de Monitoramento

Essa metodologia monitora os fluxos de carbono da biomassa aérea e subterrânea. Aplicável para as atividades de projeto de: A/R para suprir as necessidades comerciais ou industriais em áreas de gramíneas que não sejam manejadas ou sob manejo extensivo, com baixa quantidade de c por conta da degradação do solo ou pelas condições edafo-climáticas locais naturais que geram solos rasos, de baixa fertilidade e conteúdo de c.

O monitoramento inclui informações sobre o preparo do sítio, espécies a serem plantadas e o desenho adotado dos plantios como no plano de manejo. As variáveis que influenciam o estabelecimento das florestas e as remoções de GEE pelos sumidouros são levados em consideração; a metodologia considera os estratos do projeto para verificar a aplicabilidade da estratificação *ex ante*, e as variáveis influenciando os estratos e o estabelecimento dos modelos florestais, especifica o número de parcelas permanentes a ser selecionado, tem prescrições sobre a validade da linha de base e; as emissões relacionadas com as viagens do pessoal fora dos limites do projeto e deslocamento de atividades econômicas são monitoradas e contabilizadas no cálculo das remoções antrópicas líquidas.

A estratificação é realizada com base em uma abordagem hierárquica, os fatores relevantes em escala regional (clima, topografia e condições geográficas), devem ser considerados prioritários, seguidos pelo próximo nível de variáveis na hierarquia.

Necessidade e qualidade de dados

A garantia de qualidade e o controle de qualidade (QA/QC), são diretrizes que fazem parte do plano de monitoramento, para verificar a acurácia e consistência das mensurações de campo e assegurar a integridade da coleta, gerenciamento e arquivamento de dados durante o período de crédito.

Os dados *ex ante* são: Dados locais (de inventário florestal, tabelas de incremento, pesquisas, Administração publica, instituições, Estatísticas, publicações); estimados

pelos participantes; Calculado pelos participantes; IPCC; site do UNFCCC; e GPG/LULUCF e / ou inventários nacionais ou locais de emissões.

Os dados das emissões por fontes são de: Antes do início do projeto; no início do projeto; antes do início do monitoramento; Anual; Há cada 5 anos de intervalo. Os dados de fugas são: Ano 1; Ano 1 e 5; Anual; Há cada 5 anos de intervalo. Os dados do sequestro líquido de carbono são: Antes do início do projeto; Invervalos há cada 5 anos.

Coleta de informações transparente e verificável (evitar dupla contagem)

Os participantes do projeto devem definir os limites do projeto no início das atividades e fornecer as coordenadas geográficas das áreas a serem florestadas ou reflorestadas, a elegibilidade do projeto foi demonstrada de acordo com as recomendações do parágrafo 1 do anexo à decisão 16/CMP.1.

Procedimentos para cálculo de seqüestro de C

Essa metodologia selecionou a biomassa viva (aérea e subterrânea), como fluxos para estimativa das variações do estoque de c, para a linha de base e remoções líquidas por sumidouro, as emissões consideradas pela metodologia, incluem o CO2 do uso de combustíveis fósseis; o CO2, N2O e CH4 da queima de biomassa; o N2O do uso de fertilizantes; e o CO2 da remoção da biomassa não-arbórea pré-existente.

Fórmulas da linha de base e sumidouros

Foram empregadas 12 equações: Seqüestro de GEE por sumidouro da linha de base no período de crédito (1); Variações no estoque de c da linha de base cenário com árvores isoladas (1); Variação nos estoques de c das atividades pré-projeto de A/R (1); Variação nos estoques de c da biomassa arbórea viva método ganha-perda (4); Método das variações de estoque (5).

Fórmulas para remoções líquidas reais

São utilizadas 12 equações: Seqüestro líquido de c (1); Variação de estoque de c na biomassa viva (3); Aumento de c da biomassa arbórea viva (2); Perda de c na biomassa arbórea viva (6).

Fórmulas para estimar "fugas"

Utilizada 24 equações: Estimativas das emissões dentro dos limites do projeto (6); Emissões da queima de biomassa (1); Emissões de N2O (3); Fugas (10); Consumo per capta de lenha (1); Estimativa de coleta de lenha fora dos limites do projeto (1); Estimativa das fugas de coleta de lenha das famílias emigrantes (1); Emissões totais de residentes e emigrantes (1).

Fórmulas para remoções líquidas antrópicas

Emprega 1 equação, para estimativa do seqüestro antropogênico líquido por sumidouro.

Incertezas

São 3 equações, para o cálculos das incertezas.

Cap 4. Os Projetos de REDD e REDD+

Conceitualmente, as siglas correspondem a Redução de Emissões do Desmatamento e Degradação. De acordo com a FAO:

- Desmatamento: "mudanças no uso da terra com diminuição da cobertura de copa das árvores para menos de 10% em cada ha";
- Degradação: "mudanças entre as classes de florestas (por exemplo, de "fechada" para "aberta"), que afetam negativamente o talhão ou sítio e, em particular, diminuem a sua capacidade produtiva".

- **REDD = Redução do Desmatamento e da Degradação Florestal (conserva o Carbono)**
- **REDD + = Aumento da cobertura florestal, conservação e Manejo Florestal Sustentável (aumenta o Carbono)**

Com o abandono das discussões em torno de um novo período de vigência de um protocolo semelhante ao adotado na cidade japonesa de Quioto, que desse margem a cobrança efetiva de compromissos dos países desenvolvidos, as atenções foram se voltando para regulamentar as emissões dos países em desenvolvimento. Como os países em desenvolvimento que apresentam níveis de crescimento vigorosos, especialmente China e Índia mostrando-se avessos a assumir compromissos que implicassem em criar novos desafios a suas economias, as atenções se voltaram para a possibilidade de trocar o avanço do desenvolvimento em países em desenvolvimento que tenham altos índices de cobertura florestal, por opções de compra de créditos de carbono de "Desmatamento Evitado".

Esse processo teve início com uma proposta apresentada pelo grupo auto-denominado "Coalisão das Nações com Florestas Tropicais", em 2005. Assim como fazem instituições que se auto-denominam "Amigas" disso, "Alianças" daquilo e por aí afora, despertaram pouco interesse das instituições responsáveis pela gestão de emissões de GEE, pela evidente discrepância que existe em evitar a conversão de usos da terra em um determinado local, e a conseqüente necessidade de realizar isso em outros, para

suprir a sociedade de suas demandas diárias por alimentos, fibras e espaço comercial, industrial e residencial.

Não obstante, a proposta absurda foi apresentada novamente no Plano de Ação de Bali (COP 13)2007, com "abordagens políticas e incentivos positivos para reduzir emissões do desmatamento e degradação da floresta nos países em desenvolvimento" – REDD, e "avaliar a cobertura florestal e as emissões de GEE e estoques de carbono associados, tendo em vista o Manejo Florestal Sustentável e sua capacidade de aumentar os estoques de carbono" – REDD +. A decisão 2/CP.13, determinou a: "Construção de página eletrônica com informações (atividades demonstrativas, informações dos países, metodologias e ferramentas e links)". É preciso entender que nas demais reuniões das Conferências das Partes – COPs, abandonou-se qualquer esforço de construir um acordo multilateral para redução de emissões com troca de créditos em sua base, mas essas ações foram ganhando terreno.

Na conferência realizada em Copenhagen (COP 15)2009, a Seção 6 foi utilizada para declarar que os países estavam: "Reconhecendo o papel crucial de mecanismos de REDD e REDD+ para fornecer incentivos positivos". Na Seção 8, foi adotado um: "Compromisso coletivo dos Países Desenvolvidos para alocar recursos novos e adicionais através das instituições internacionais, para transferir US$ 30 bilhões no período entre 2010-2012" para essa estratégia, e divulgar a experiência adquirida disponibilizada na página eletrônica (2/CP.13).

Em Cancun (COP 16) 2010, foi adotado o instrumento REDD+, e todos os recursos florestais dos Países em Desenvolvimento podem ser contabilizados para ações de mitigação; desde que baseados em sistemas de monitoramento nacionais robustos e transparentes, que devem ser desenvolvidos para tanto.

Em Durban (COP17) 2011, foram tomadas providências para o avanço do Fundo Verde, que trata das estratégias de REDD e REDD+, e estendido o Protocolo de Quioto até 2017. Em nenhuma das COPs houve modificação dos parâmetros técnicos desenvolvidos pelo IPCC, mantendo as abordagens e evoluindo na questão do desmatamento evitado e também dos Produtos Florestais Madeireiros. As metas de redução obrigatórias não foram assumidas nesse momento, devendo ser discutidas em 2015.

4.1 Metodologias de Linha de Base e Monitoramento para Projetos REDD e REDD+

Esses sistemas nacionais precisam ser Mensuráveis, Relatáveis e Verificáveis (MRV), de forma transparente, consistentes, comparável e acurada. São arranjos institucionais que implicam em altos custos de transação, por conta da centralização dos projetos REDD+ pelos governos. A FAO e INPE ficaram responsáveis pelo desenvolvimento de MRV para países, incluindo a elaboração de Parâmetros de Degradação, através da Parceria de Colaboração pelas Floretas – CPF (desenvolvimento de metodologias).

As questões metodológicas relacionadas com os projetos de REDD e REDD+, no nível da UNFCCC (SBSTA 28, Bonn June 2008, FCCC/SBSTA/2008/L.12), determinaram alguns aspectos básicos para a implantação de projetos, incluindo:

Estimativas e Monitoramento:

- Sistema Nacional de Monitoramento: resultados demonstráveis, transparentes e verificáveis
- Metodologia consistente e robusta, incluindo inventários florestais, trabalho de campo e sensoriamento remoto;
- Aplicabilidade da metodologia de acordo com IPCC:
  - Redução de emissões do desmatamento;
  - Redução de emissões da degradação;
  - Aumento de seqüestro e estoque com o MFS
  -

Linha de base:

- Métodos para Medir o Desmatamento ao longo de Macro Escalas Regionais:
  - Parede-a-Parede:
    - Análise de imagens de toda a região (Amazônia Brasileira)
  - Amostragem (reduz custos):
    - Sistemática:

        - Seleção de áreas dentro de uma região com distância pré-determinada
    - Estratificada:
        - Divisão de uma área em várias categorias (Estratos):
            - » Topografia
            - » Tipos de solos
            - » Tipologia Florestal
            - » Nível de Perturbação
        - Intensidade de amostragem por estratos:
            - » Mais amostras em áreas de maior interesse

Limites Temporais para uma linha de base de período de referência:

- A variação pode ser grande entre países, difícil propor uma única data (Protocolo de Quioto – 1990)
- Décadas parecem ser mais adequadas (anos 80, 90 etc)
- Períodos quinquenais podem captar melhor as tendências (1995-200; 2000-2005 etc) dos últimos anos
- Ajustes nas datas de referência podem impulsionar desmatamento para melhorar a linha de base – preço de REDD não justifica nesse momento
- Fonte primária: Tendência de desmatamento por país, ligada aos inventários nacionais e modelos matemáticos

Escala da Linha de Base:

- Local:
    - Escala menor – maior acurácia
    - Precisa incorporar dados regionais de pressão do desmatamento e degradação (dificuldade pela escala ser local)
- Nacional:
    - Tecnicamente adequada
    - Evita não-detecção de pressões regionais

        - Requer esforço para mapear grandes extensões territoriais e precisa manter acurácia
    - Global ou Pan-Tropical:
        - Padrão comum para países tropicais – linha de base definida com base em critérios mínimos
        - Auxílio para países com baixas taxas de desmatamento para manter a situação
        - Obtêm dados confiáveis sobre vazamentos internacionais
        - Politicamente complicado

Tipo de Linha de Base:

- Histórica (Período de Referência) – para nível nacional (IPCC):
    - Refere-se as taxas de desmatamento antes que uma política fosse adotada
    - Mais transparente, menos incertezas
- Negócios como Usual – para nível de projeto :
    - Refere-se as taxas de desmatamento que ocorreriam sem que uma política fosse adotada
    - Projeção do histórico, depende das condições específicas do negócio em questão (soja, gado etc)

Linha de Base define redução de emissões e valor monetário

- Base científica sólida
- Dados e métodos qualitativos disponíveis para os Países

- Critérios para uma Linha de Base confiável:
    - Acurácia e Precisão:
        - Deve refletir o que acontece no campo;
        - Erro e incertezas calculados: influência no valor dos Créditos
    - Consistência:

    - As medições realizadas em diferentes pontos e por diferentes observadores precisam ser similares
    - Período de referência depende de medições consecutivas das florestas
    - Observadores independentes e participantes dos mercados precisam ser capazes de replicar os resultados
- Compreensível:
    - Todas as atividades precisam ser cobertas – relacionadas ao desmatamento e degradação das florestas
    - Inventários de carbono com detalhes suficientes para determinar as perdas relacionadas com todos os tipos de florestas do país
- Integridade Ambiental:
    - Linha de Base conservadora
- Transparência:
    - Visando participação e integração com mercados internacionais e globais
    - Padrões envolvendo participação de atores – relatórios contáveis e financeiros
- Flexibilidade:
    - Para uma variedade de circunstâncias entre e dentro dos países
    - Estimativas nacionais permitindo variação e contabilização da acurácia – valoração de Créditos
- Adequação:
    - Disponibilidade de dados, capacidade analítica, custo de coleta de dados e análises e suporte institucional

Na prática, o resultado da aplicação da metodologia é o total de contribuição que o projeto traz para reduzir as emissões que ocorreriam na sua ausência, demonstrada em termos de tCarbono / ha. Em termos de fluxos de carbono que podem ser calculados para os projetos, eles envolvem a Biomassa e o Carbono Orgânico do Solo. Para obter os resultados, são realizadas amostragens por Estrato, subdivididas de acordo

com os Grupos de Tipologia Florestal, as Classes de Densidade de Copa e com a localização dos Pontos amostrais. O cálculo, por sua vez, é determinado através do emprego de equações alométricas.

No caso do Manejo Florestal Sustentável, os projetos são voltados para a melhoria na cobertura florestal existente, ou o aumento na cobertura florestal, na forma:

- Colheita + Incremento (IMA) = adição líquida de carbono

São estimadas as remoções líquidas de GEE com referência a linha de base do início do projeto – Data. O MFS determina um estado de incremento no estoque de carbono florestal

Essas metodologias prevêem a adoção de um Mecanismo de contabilização nacional, que inclua:

- Ano de linha de base: Flexível
- Linha de base de referência para emissões - Responsabilidade pela Linha de Base Nacional:
  - *Esforço Centralizado dos Painéis Intergovernamentais;*
  - *Cada País Desenvolve de Acordo com Padrões Internacionais*
- Avaliação de estoques de carbono florestal
  - Biomassa
  - Solos
- Avaliação periódica
- Desenvolvimento de uma metodologia comum para todas as abordagens das políticas locais:
  - Sensoriamento Remoto;
  - Amostragem de Campo (mínima)

Complementando os requisites para a adoção de projetos de REDD e REDD+ a nível nacional, foram elaborados ainda Princípios, Critérios e Indicadores para esses projetos no Brasil, sendo:

Princípio 1: Os direitos às terras, territórios e recursos são reconhecidos e respeitados pelo programa REDD+;

Princípio 2: Os benefícios do programa REDD+ são compartilhados equitativamente entre todos titulares de direitos e atores relevantes ao programa;

Princípio 3: O programa REDD+ melhora a segurança em longo prazo dos meios de vida e a qualidade de vida dos Povos Indígenas e das comunidades locais com atenção especial para as pessoas mais vulneráveis;

Princípio 4: O programa REDD+ contribui para os objetivos mais amplos de desenvolvimento sustentável e de boa governança;

Princípio 5: O programa REDD+ mantém e melhora a biodiversidade e os serviços ecossistêmicos;

Princípio 6: Todos os titulares de direitos e atores relevantes podem participar de maneira plena e eficaz do programa REDD+;

Princípio 7: Todos os titulares de direitos e atores têm acesso oportuno a informações adequadas e precisas para permitir a tomada de decisão bem informada e uma boa governança do programa REDD+;

Princípio 8: O programa REDD+ cumpre as leis locais e nacionais e os tratados, convenções e acordos internacionais relevantes

Entre os padrões voluntários com metodologias para REDD +, estão o The *Climate, Community & Biodiversity Alliance standards; Social Carbon standards; Plan Vivo standard, Carbon American Registry, Avoided Deforestation Partners e Voluntary Carbon Standards.*

O Carbon American Resgistry aprovou a Metodologia de Manejo Florestal Melhorado – (Improved Forest Management - IFM), para Quantificar Remoções e Reduções de Emissões de GEE através do Aumento do Sequestro de Carbono nas Florestas dos EUA

São Padrões para dar suporte ao desenho e implantação de programas REDD+ com suporte dos Governos e que respeitam os direitos das populações indígenas e comunidades locais, gerando benefícios sociais e ambientais significativos

O Voluntary Carbon Standards, por sua vez, já elaborou e aprovou a Metodologia Aprovada VCS VM0003 - Versão 1.0 (“Metodologia para a Melhoria do Manejo Florestal Através da Extensão do Período de Rotação”), a Metodologia Aprovada VCS VM0004 - Versão 1.0 (“Metodologia para Projetos de Conservação que Evitam Mudanças Planejadas de Uso da Terra em áreas de Florestas Alagadas”) e a Metodologia Aprovada VCS VM0010 - Versão 1.0 (“Metodologia para Melhoria do Manejo Florestal: Conversão de Colheita para Proteção Florestal”).

A Avoided Deforestation Partners, tem aprovado o chamado “REDD Methodological Module”, que inclui: “REDD Methodology Framework” – REDD-MF; “Methods for stratification of the project area” – X-STR; “Estimation of baseline carbon stock changes and greenhouse gas emissions from planned deforestation” – BL-PL; “Estimation of baseline carbon stock changes and greenhouse gas emissions from unplanned deforestation” – BL-UP; “Estimation of emissions from activity shifting for avoided planned deforestation” – LK-ASP; “Estimation of emissions from activity shifting for avoided unplanned deforestation” – LK-ASU; “Estimation of carbon stocks and changes in the above- and below-ground biomass pools” – CP-AB; “Estimation of baseline emission from forest degradation caused by extraction of wood for fuel” – BL-DFW; “Estimation of carbon stocks in the long-term wood products pool” – CP-W; “Estimation of emissions from fossil fuel combustion” – E-FFC; “Estimation of greenhouse gas emissions from biomass burning” – E-BB; “Estimation of emissions from displacement of fuel wood” – LK-DFW; “Estimation of emissions from market effects” – LK-ME; “Estimation of uncertainty for REDD project activities” – X-UNC. Para elaboração dos projetos, a iniciativa oferece ainda as ferramentas: “Tool for the Demonstration and Assessment of Additionality in REDD; Project Activities” – T-ADD; “Determining the significance of emissions sources and changes in carbon pools in REDD project activities” – T-SIG.

4.2 Financiamento de Projetos REDD e REDD+

Os projetos de REDD e REDD+ podem ser melhor posicionados, baseado em critérios para a escolha de áreas para projetos. Entre as características que podem levar a priorização de uma determinada área como candidatas a receber o financiamento de um projeto REDD e REDD+, estão:

- Pretensão do proprietário de entrar com a área em regime de parceria
- Volume de estoque (inventário)
- Avaliação de usos da terra e vulnerabilidade:
    - Tempo previsto para colheita florestal (quanto mais próximo, melhor condições de participação)
    - Acesso a mercados para madeira e lenha (quanto mais próximo, melhor condições de participação)
    - Distância de agricultura ou pecuária desenvolvida (soja, milho, gado etc) – quanto mais próximo, melhor condição de participação
    - Suscetibilidade a danos biológicos, invasões, colheita ilegal de madeira e outras perturbações – quanto mais, melhor
- Topografia e aspectos geológicos
    - Áreas com topografia plana são melhores
- Outras considerações:
    - Envolvimento de comunidades indígenas ou outros grupos locais
    - Presença de espécies ameaçadas ou em extinção
    - Presença de espécies endêmicas
    - Outros

Já foram disponibilizados diferentes mecanismos de financiamento para essas atividades, demonstrando um interesse ávido dos Países Desenvolvidos na adoção dessa estratégia pelos seus crescentes competidos nos Países em Desenvolvimento, incluindo:

- **“Norwegian Initiative for Climate and Forests”**

  - Noruega US$ 600 milhões / ano
  - Cooperação direta com instituições internacionais – ONU, países-sede e outros doadores; Brazil: US$ 1 bilhão; Guiana: US$ 250 milhões
- **"Prince Charles' Rainforest Project"**
  - Inglaterra
  - Serviços Ecossistêmicos das Florestas Tropicais e Sustentabilidade das populações tradicionais. Alternativas para desmatamento relacionado à produção de commodities (agricultura, pecuária etc)
- **Chicago Climate Exchange – CCX (fechada)**
  - Transações com créditos de carbono. Grandes indústrias
- **BioCarbon Fund**
  - Iniciativa Público-Privada com gestão do Banco Mundial
  - Redução de emissões com conservação da biodiversidade e diminuição da pobreza: Custo X Benefício
  - Financiamento para projetos de carbono – REDD e outros ecossistemas rurais; Teste e demonstração de atividade AFOLU, MRV
- **FCPF -Forest Carbon Partnership Facility**
  - Banco Mundial;
  - Assistência para Países em Desenvolvimento - REDD: Treinamento & Capacitação; Teste de programas –piloto com base em PSE
  - 20 países: Preparação para mecanismo global
- **FIP - Forest Investment Program**
  - Banco Mundial;
  - Fundo de Estratégia Climática – SCF (Strategic Climate Fund): Países em Desenvolvimento e REDD
  - Múltiplos benefícios das florestas: Conservação da biodiversidade; Fortalecimento das comunidades locais

Para o Brasil foram imediatamente disponibilizados o Fundo Amazônia (R$ 1 bi até 2014), o Fundo Nacional de Mudanças Climáticas (R$ 1 bi / ano), o Apoio internacional governamental para Redd (US$3,5 a 10 bi até 2012 – US$ 100bi até 2020),

os Sistemas de Cap&trade (EUA/Califórnia – Japão) e um Mercado interno de carbono (compensações entre indústrias do sul/sudeste e Redd nas regiões menos industrializadas). Esse último tem seu funcionamento alicerçado no Compra e Venda de Créditos, com os Beneficiários (que produzem Créditos) e Usuários (que consomem Créditos). Para ter um funcionamento eficiente, com preços avaliados e disponibilizados para os agentes, demonstrando alto nível de transparência, e um regulamento (valoração e mecanismo de repasse). Os resultados esperados do mercado de Créditos (CREDD, LREDD etc), incluem o Pagamento pelo Serviço Ecossistêmico – PSE de Carbono: reduzir riscos e garantir retornos para investidores; a Parceria-Público-Privada para regulamentação e gestão do sistema e a viabilização de preços Prêmio para Créditos de alta qualidade – gerando a possibilidade de escolha entre projetos.

Os preços de tCO2eq de projetos REDD e REDD+ são ainda especulativos, mas foram apresentados dados variando de US$ 0,76 / tCO2eq até 13,34 / tCO2eq. O primeiro projeto voluntário a receber certificação (padrão VCS – Voluntary Carbon Standard), está localizado no Quênia, o "Corredor de Vida Selvagem Kasigau". Esse projeto está localizado em área de Floresta Tropical Semi-árida (sudeste do Quênia) e espera gerar os seguintes resultados:

- 1,45 milhões tCO2eq / 6 anos – 20% = 1,2 milhões VCUs emitidas
- 6 milhões tCO2eq/ 30 anos - projeto de duração de 30 anos
- 20% dos Créditos em Conta de Amortecimento – para eventuais perdas de Carbono do projeto (incêndios, desmatamentos etc).

Preço de venda, por tCO2eq = US$ 20 – 50 / ha / ano

4.3 Os Projetos REDD e REDD+ no Brasil

O Brasil está correndo, principalmente pela influência de ONGs ambientalistas, para adotar um "Regime Nacional de REDD+", para tanto já foram estabelecidos Grupos de Trabalho – GT nesse sentido. O principal GT foi dividido em três subgrupos que debatem arcabouço institucional:

- Instâncias e mecanismos de representação e participação;
- Geração e repartição de benefícios, princípios e critérios e implementação de salvaguardas;
- Fontes de recursos e mecanismos financeiros.

Todas as informações são disponibilizadas no Portal REDD+ Brasil (MMA/SFB). De acordo com essa iniciativa, o Serviço Florestal Brasileiro, em 2009, identificou 18 projetos no Brasil: 53% em fase de elaboração; 35% ainda negociando créditos e captando recursos, 12% deles implementados. Destes, 61% eram de redução de desmatamento evitado, 29% conservação e 10% degradação evitada (Manejo Florestal Sustentável). Além dos números apresentados pelos SFB, foram apresentados outros que falam de 44 projetos de REDD em desenvolvimento na Amazônia, sendo que 50% deles estão em elaboração, 37%, em implantação e 13%, aguardando para serem implantados (CARVALHO, 2010).

O Brasil, através dos estados da Amazônia Brasileira, participa do GFC – Governors Climate and Forest task force, que é um esforço envolvendo 16 estados e províncias:

- Brasil (Acre, Amapá, Amazonas, Mato Grosso, Pará);
- Indonésia (Aceh, East Kalimatan, Papua, West Kalimatan);
- México (Cameche, Chiapas);
- Nigéria (Cross River) e;
- EUA (Califórnia, Illinóis, Wisconsin)

O processo envolve etapas de Regulamentação e Treinamento & Capacitação:

- Padrões e Critério de conformidade para sítios específicos
- Registro e Certificação – Monitoramento (nível nacional, local e projeto)
- Análise de demandas técnicas, institucionais e legais para gerar nível de conformidade compatível com sistema MRV internacional no nível dos estados e províncias

Esse esforço está destinado a atender ao programa da Califórnia para projetos REDD, que está alicerçado em um sistema de Cap-and-Trade internacional, que teve sua regulamentação em 2011, e início em 2012. O programa californiano prevê um volume de transações de 75 milhões tCO2eq entre 2012-2020, que autorizam a compra de créditos de carbono de projetos REDD. Para que isso aconteça, é necessário que ocorra a busca de conformidade entre ações dos estadoss para integrar sistema MRV comum. Nesse sentido, o Acre implantou Sistema Incentivo aos Serviços Ambientais – SISA:

- Direcionar fundos privados;
- Créditos de Carbono e outros através de programas ambientais e desenvolvimento sustentável – REDD e reflorestamento incluídos;
- Outras fontes

O GFC está se constituindo no primeiro mercado de conformidade do mundo para REDD.

No Brasil existem ainda os esforços e iniciativas da ABEMC - Associação Brasileira de Empresas do Mercado de Créditos de Carbono, que busca regulamentação dos projetos de REDD+ (Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação, com inclusão do Manejo Florestal Sustentável) com potencial de reduzir as emissões de países em desenvolvimento, como o Brasil, em até 39%. O IRPA (Arranjo de Parceria Interino para REDD), tem fundos estimados de US$ 3,5 bilhões.

O Governo Federal também adotou Planos de Combate ao Desmatamento, como o PPCDAM (para a Amazônia), que prevê o ordenamento territorial e fundiário, principalmente através da criação de UCs, o Monitoramento e Controle Ambiental do Desmatamento e o Fomento a Atividades de Desenvolvimento Sustentável, junto aos Planos Estaduais. Também co-existem nesse ambiente o PPCerrado e o PPCaatinga.

4.4 Críticas ao Modelo de Projetos REDD e REDD+

Os projetos de REDD e REDD+ estão sendo adotados no nível da UNFCCC, apesar da falta de acordo em torno da adoção de um regime de condicionantes e metas para os Países Desenvolvidos. Dentro dos princípios de responsabilidades comuns porém diferenciadas, isso implica em tentativa de exigir medidas que envolvem abrir mão de um processo franco de desenvolvimento, em troca de uma remuneração pela abdicação do uso do potencial produtivo, agropecuário e florestal, assim como de assentamento humano, industrial e comercial das áreas visadas pelo sistema.

A falta de condições adequadas para o estabelecimento de produção agropecuária e florestal implica na conseqüente lacuna na produção de alimentos, fibras e outras matérias-primas essenciais para a implantação e sustentabilidade das populações de humanos, implicando, portanto, em uma ação que deliberadamente retira das sociedades locais as chances de implantar um processo local de desenvolvimento sustentável.

O uso de um artifício econômico, o pagamento pela não-conversão de áreas, criar um subsídio perverso, que é contrário ao desenvolvimento sustentável, por romper com as condições naturais necessárias, nos territórios rurais, para acomodação das populações de humanos. Esses subsídios funcionam somente por um determinado período de tempo, sendo vencidos posteriormente pela pressão natural do crescimento populacional. Portanto representam um desincentivo ao progresso endêmico das populações, colocando-as em desvantagem quando comparadas as demais sociedades do mundo.

Os locais que não contam com esses incentivos perversos, seguem o ciclo natural de seu desenvolvimento sustentável e tem taxas também naturais de crescimento populacional. No caso da Amazônia Brasileira, que tem restrições para uso da terra de Reserva Legal (50 a 80%) e APP, a produção agropecuária e florestal, está condicionada a reserva desses espaços naturais. Com isso, a produção agropecuária e florestal da região é a mais ambientalmente correta do mundo todo, significando uma produção com baixíssimos impactos nas emissões de carbono para a atmosfera. Muitas vezes o resultado é um produção que contribui, no computo geral, para o seqüestro e estoque de carbono nas cadeias produtivas e de prestação de serviços que participa. A transferência dessa produção de alta qualidade ambiental para locais sem a mesma qualidade, implica em um

aumento significativo das emissões globais, portanto eliminando o eventual benefício ambiental da redução de emissões que esses projetos possam trazer para seus locais de implantação. Essa questão, das emissões relacionadas com o comércio internacional de commodities é clara e significa uma fuga dos projetos de REDD e REDD+, que não foi abordada na maioria das propostas metodológicas apresentadas.

Finalmente, a produção agropecuária e florestal, além de contribuir para melhorar a geração de ativos ambientais e, especificamente no caso de produção de madeira industrial, aumentar o seqüestro e estoque de carbono das áreas com florestas, também gera trabalho e renda ao longo de suas cadeias produtivas e de prestação de serviços. Isso posto, as atividades de conservação de uso da terra não somente geram impactos sociais e econômicos mais positivos, mas também implicam em maior qualidade ambiental para o mundo. Isso se dá através da oferta de produtos florestais madeireiros, que podem ser utilizados para substituir materiais com maiores emissões associados, principalmente no setor de construção.

A esse respeito já foi produzido um documento de referência, pelos produtores agropecuários e florestais dos EUA, que estimou para aquele país ganhos de US$ 190 a 270 bilhões entre 2012 e 2020, com o financiamento daquele setor em projetos de REDD no Brasil .

Pelo que foi apresentado anteriormente, optamos por considerar essa alternativa não somente como duvidosa, mas evidentemente prejudicial para as áreas produtivas no Brasil.

Já existem sistemas de padrão de certificação, como o Global Conservation Standard – GCS, que se ocupam de gerar créditos ecossistêmicos para áreas de conservação, incluindo carbono. Essa alternativa vai disponibilizar ativos ambientais para transações internacionais, que estão alicerçado nos estoques de carbono nas Unidades de Conservação, contribuindo para melhorar sua gestão e permanência como elementos-chave para a implantação do desenvolvimento sustentável.

Cap 5. Análises e Perspectivas para o Enfrentamento das Mudanças Climáticas Globais no Setor Florestal

"Quem comanda o mar comanda o comércio.
Quem comanda o comércio do mundo comanda a riqueza do mundo,
e por conseqüência o mundo em si."
RALEIGH, W. 1588

O próximo grande desafio mundial, relacionado com as mudanças climáticas, é conciliar o contínuo crescimento econômico, com a utilização racional dos recursos naturais, minimizando assim os impactos no meio ambiente. Urge, portanto, a necessidade de se controlar as emissões sem estagnar o crescimento, com base num modelo de energia renovável. Há uma tendência, para que países como o Brasil, Índia e China, assumam algum tipo de compromisso para a segunda fase do Protocolo de Quioto, o que possibilita a sua inclusão no artigo 17 do protocolo, com um comércio mais flexível de emissões. O resultado, é um maior aproveitamento do grande potencial que o setor rural tem, para contribuir na redução dos Gases do Efeito Estufa – GEE. Os múltiplos cenários rurais, precisam de políticas apropriadas, para aproveitar da inclusão do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo – MDL, e suprir as demandas de redução de emissões com os projetos de reflorestamento, que devem ter sua procura aumentada ao longo do tempo, e contribuir para atingir o Desenvolvimento Sustentado Rural.

As mudanças globais, não somente as climáticas envolvem processos que ocorrem independentemente, mas estão intimamente interligados. As economias são fundamentalmente dependentes da capacidade do ambiente em dar suporte e gerar as pré-condições, para o desenvolvimento social e humano. Na América Latina, 84% dos desastres estão relacionados a problemas hídricos metereológicos, 18% deles no agronegócio, podendo chegar a algo como de 40 a 50%. Para o Brasil, o desafio de adaptar-se a modificação das zonas climáticas aumenta, dado o elevado nível de pobreza encontrado no País, que se encontra altamente suscetível ao aumento do alcance e da ocorrência de doenças. É preciso alavancar as atividades necessárias a mitigação dos efeitos das mudanças climáticas, permitir o crescimento econômico, gerar interesse na iniciativa privada, propiciar a adaptação das legislações estaduais e municipais e

distribuir de forma mais justa os resultados dessas atividades, através de modelos democráticos.

O aspecto científico, envolvido no reconhecimento da influência humana nas mudanças climáticas globais, incluindo os fatores principais que aceleram a ocorrência dessas mudanças, ressalta a importância de um determinado comportamento da sociedade. Esse comportamento, relacionado com o uso intensivo e extensivo de combustíveis fósseis, precisa ser modificado, para reverter o quadro crônico de aumento das concentrações de GEE atmosférica. A adaptação das espécies é ameaçada, mas surgem alternativas, relacionadas com o combate a essas mudanças. O papel dos biocombustíveis e das florestas, como forma de reduzir os impactos do aumento das emissões GEE na qualidade de vida das pessoas e do ambiente, cria expectativas em torno das possibilidades de aproveitar esse novo cenário, para construir novas formas de gerenciar o uso dos recursos naturais, incluindo a biodiversidade florestal.

O papel das florestas, como reservatórios de carbono e filtros dos gases atmosféricos, é bastante claro. As florestas contribuem para o enfrentamento das mudanças climáticas, e os produtores rurais e demais interessados do setor, podem ter acesso aos benefícios gerados pelo mercado de carbono. O mercado de carbono, representa uma nova oportunidade de negócios para o setor rural, especialmente para as plantações florestais.

Para acessar os mercados de carbono para projetos florestais, é necessário desenvolver atividades de projeto que estejam descritas em um DCP e utilizam metodologia de estimativa e monitoramento de carbono nos plantios. Esses dois passos fundamentais, são o que dá acesso a esses benefícios.

Uma análise dirigida para identificar outros aspectos das mudanças climáticas globais, que tem interface com a atividade florestal, identifica problemas relacionados a incidência de pragas e doenças, que podem ter benefícios do aumento das temperaturas globais, seja pelo aumento da sua propagação, seja pelo stress resultante no meio. As ações necessárias, principalmente as preventivas, devem estar voltadas para monitorar, identificar, combater e erradicar problemas oriundos da degradação dos ambientes naturais. As medidas devem ser suficientes para retirar da população, o peso dessas

influências perniciosas, tanto nas áreas de floresta, como n Reserva Legal e APP das áreas de cultivo agropecuário.

Enxergando a questão das mudanças climáticas globais e o setor florestal, sob o prisma das áreas de reserva legal e APP, descobre-se oportunidades do mercado de carbono para esses locais, e ajustes necessários para que essas oportunidades possam ser acessadas. Para democratizar esse acesso, a criação de um sistema de apoio a construção de atividades de projeto voltadas para o enfrentamento das mudanças climáticas globais no setor rural, que retire o ônus do preparo dos projetos dos produtores rurais, acaba por fortalecer a institucionalização de ações, voltadas para organizar projetos de reflorestamento com espécies arbóreas nativas. O uso das espécies florestais nativas alia o cultivo consciente da biodiversidade, com os esforços da sociedade para diminuir a concentração de GEE atmosférico.

Um outro elo dessa corrente em prol do estabelecimento de condições adequadas para o cultivo da biodiversidade das florestas da Amazônia, é a estrutura de comercialização da produção de atividades de projeto A/R, como, por exemplo, a recuperação da enorme quantidade de áreas degradadas. Para que esse processo ocorra em sinergia com o cultivo das espécies florestais, o Armazém Florestal deve servir de ponte, entre consumidores e produtores florestais, dentro da filosofia do cultivo consciente da biodiversidade e combate ao aumento da concentração de CO2.

Com Armazém Florestal garantido a compra de toda a produção e dos serviços ambientais de seqüestro de carbono das florestas, ficam estabelecidas condições básica para que se estruture a região em torno da produção tropical. Essa região, toda estruturada em torno do fim de cultivo consciente da biodiversidade florestal, forma um imenso corredor florestal, onde a prioridade rural é produzir madeira, PFNM e serviços ambientais.

5.1 As Mudanças Globais e as Implicações para a Reserva Legal e a Área de Preservação Permanente

A reserva legal e a área de preservação permanente, são parcelas das propriedades rurais, dedicadas à manutenção da qualidade de vida e equilíbrio ecológico, contribuindo para cumprir as funções sociais destas. As incidência de doenças e epidemias, emergentes e re-emergentes, que causam prejuízos imensos à sociedade, têm ganhado impulso com as mudanças climáticas globais, ameaçando a vida de homens, animais e plantas. Medidas preventivas de monitoramento, controle e combate podem ser incluídas no código florestal e nas práticas de manejo florestal sustentável, para mitigar os efeitos e prevenir as conseqüências dessas mudanças.

A reserva legal e a área de preservação permanente foram estabelecidas, no Brasil, pelo código florestal de 1965 (Art 1º, § 2º, item II e III). Depois disso, elas ganharam novas atribuições, vindo a estabelecer-se como parcelas das propriedades rurais destinadas a contribuir para a conservação da natureza e o equilíbrio ecológico dos biomas que ocupam.

O arranjo dos cenários rurais brasileiros prevê que, institucionalmente, sejam adotadas medidas para garantir a perenidade dos componentes da biodiversidade florestal. Para atingir essa meta, inúmeras Leis, decretos, portarias, normas etc têm sido empregadas; entre elas estão os institutos da Área de Preservação Permanente e Reserva Legal, utilizadas para definir porções do território brasileiro resguardadas do processo convencional de desenvolvimento, mantidas com a cobertura vegetal natural ou nativa.

Nestas áreas busca-se o mínimo impacto na natureza, dada sua contribuição para a manutenção da qualidade de vida, não só das populações dentro ou imediatamente ao redor delas, mas no sentido amplo da qualidade de vida do planeta, principalmente no caso da Floresta Amazônica.

Como conseqüência da implementação desses dois preceitos legais, da reserva legal e área de preservação permanente, dentro da estruturação das propriedades rurais, temos a convivência contínua de dois cenários: de um lado as atividades agropecuárias (e mesmo florestais) e do outro as populações silvestres, de plantas e animais.

O objetivo maior dessa estratégia é estabelecer uma convivência harmônica e pacífica entre a natureza e as atividades econômicas, que permitam ao ser humano suprir suas necessidades básicas sem atentar contra a qualidade de vida, fim maior de toda atividade humana.

O homem faz parte da natureza e está presente nos diferentes ecossistemas brasileiros há mais de dez mil anos, e todos estes ecossistemas foram e estão sendo alterados por ele em maior ou menor escala. Permitir que o homem continuasse nas áreas rurais, passou a ser um desafio que custa bilhões de dólares, para alguns países desenvolvidos, todos os anos.

Existem duas classes de doenças relacionadas com as áreas verdes. De modo geral, o primeiro é a das doenças não-comunicáveis, o segundo das doenças transmissíveis.

A primeira classe está relacionada com a perda de áreas verdes, que leva a uma mudança de hábitos na população. São doenças crônicas e que acometem milhões de pessoas pelo mundo, como, por exemplo, a obesidade. Planejar melhor as cidades, orientando o seu crescimento para manter áreas destinadas a diminuir o stress da vida moderna, ajuda a conter o avanço destas doenças.

A segunda classe está relacionada com a presença da vida silvestre, que leva a uma mutação nos microorganismos. São doenças contagiosas, que acometem milhões e podem ser facilmente transmitidas por toda a população, como, por exemplo, a gripe aviária. Essas doenças participam de uma co-evolução com os hospedeiros, em áreas com alta biodiversidade. Esse mecanismo flui de espécie para espécie, tornando os microorganismos cada vez mais resistentes a uma ou outra defesa. Quando encontram áreas de cultivo, criações domésticas ou populações de humanos, esses microorganismos passam a dispor de uma vasta quantidade de hospedeiros que não participaram dessa co-evolução.

Novas e ameaçadoras viroses aparecem todo o tempo. Ebola e a febre Marburg, têm tido esse comportamento de surgimento e desaparecimento rápido. Ninguém pode dizer com segurança se elas estão testando novas formas mutantes ou simplesmente esperando pela oportunidade ideal para se espalharem por todo o mundo. Outras doenças que surgiram ou reapareceram recentemente são: Dengue; Rotavírus; Parvovírus;

Cryptosporidium parvum; *Legionella pneumophila*; Antivírus; *Campylobacter sp*; Vírus Linfotrópico; *Staphylococcus taxin*; *Escherichia coli*; HTLV II; *Borrelia burgdorferi*; HIV; *Heliobacter pylor*; HHV-6; *Ehrlichia chafeensis*; Hepatite C; Guanarito; *Vibrio cholerae 0139*; Machupo; Junin; Rocio; Rift Valley; *Listeria monocytogens*; Sabiá; Morbilivírus; *Haemophilus influenza*. Existem ainda pelo menos outros 200 patógenos descobertos à partir de 1996 de maior ou menor risco para a saúde humana.

Em 1998, 44 estados dos EUA estavam sob o surto da Influenza, que se espalhou por Irã, Israel e Japão. No Sudão o Calazar (que mata em 95% dos casos), eclodiu com um aumento de 436% do número de atingidos em relação a 1996. Um fungo que destruiu plantações de batata e causou a morte por fome de milhões em 1845 ressurgiu nos EUA e Canadá em 1998; no mesmo ano a primeira vítima fatal de antivírus foi registrada no Brasil.

Em 1997 o vírus H5N1, que supostamente só atacava pássaros, começou a infectar pessoas, transformando-se no primeiro caso conhecido de seres dessa natureza. A chamada "Gripe do Frango" causou a morte de diversas pessoas em Hong Kong que contraíram a doença. O que fez soar o alarme sobre a doença, que continua extremamente ativa. Em um novo estudo, os cientistas constataram que o vírus encontrado no norte do Vietnã tem diferenças mais marcantes em sua constituição genética do que outras cepas do vírus encontradas em outras regiões (OMS, 2005). A preocupação é que a nova forma de infecção, de um ser humano para outro, possa formar a base de uma nova ameaça global.

Os mosquitos são especialmente utilizados pelos micróbios, antes do sistema imunológico ter a capacidade de identificá-los e iniciar as suas defesas (DIAMOND, 2005), e são seletivos, atacam determinadas pessoas e as outras utilizam somente como vetores. 70% dos antibióticos utilizados no mundo civilizado são aplicados em animais de criação (gado, porcos, carneiros, cavalos etc), simplesmente para promover crescimento ou prevenir contra infecções. Dentre os micróbios os com maior potencial para atingir os humanos, estão também os mais abundantes nas "selvas tropicais": as bactérias e os vírus. Uma única bactéria pode gerar 280 bilhões de indivíduos em um único dia (de DUVE, 2005). A cada uma, de suas milhões de divisões, elas geram "mutantes", que podem tornar-se hábil o suficient,e para resistir ou "enganar" os

antibióticos que a destruiriam, com uma vantagem muito importante: as bactérias dividem informação umas com as outras.

Qualquer bactéria pode "capturar" informação genética de uma outra, o que na prática significa dizer que a nova mutação vai se espalhar tão rápido quanto elas se reproduzem para todo o universo de seres existentes em um determinado local, e elas estão em eventualmente "todos" os lugares.

A penicilina, uma das maiores descobertas dos anos 60, e que eventualmente curava todo tipo de ataque microbiano, não é mais tão eficiente como se pensava. Aparentemente, o seu uso levou ao desenvolvimento de novas gerações "resistentes" de microorganismos, que já aparecem em hospitais pelo mundo todo.

Nos trópicos, existe uma maior possibilidade de propagação de doenças, o seu clima é mais propício para o crescimento e proliferação dos micróbios, tanto pelo grande número de matéria orgânica em decomposição – vegetal, animal, excrementos etc, como pela enorme quantidade de umidade. Também são áreas, aonde as condições de sanidade são primitivas, e pioradas pela presença de uma pobreza crônica.

Os níveis de infestação apresentados pelos plantios de seringueira (*Hevea brasiliensis*), implantados na região de Belterra e Fordlândia, no Pará, ou os ataques aos plantios da ONF / UFMT (projeto de seqüestro de carbono), na região norte do Mato Grosso, são sinalizações dos desafios de cultivar biodiversidade florestal na Amazônia brasileira. A incidência de doenças e pragas aumenta nos locais de florestas. Por exemplo, os bananais do Norte de Minas estão livres da Sigatoka negra; no Sul do Estado e Zona Metalúrgica a doença evolui lentamente; mas na Zona da Mata o nível de infestação é muito alto (Esta situação foi detectada em missão integrada por técnicos da Federação da Agricultura e Pecuária do Estado de Minas Gerais (FAEMG), Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa Manaus), Empresas de Assistência Técnica e Extensão Rural (Emater-MG) e de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais - Epamig).

As doenças infecto-contagiosas causam 15 milhões de mortes anualmente. Um estudo, apresentado pelas Nações Unidas, aponta os movimentos populacionais e a destruição de habitat, como responsáveis pelo reaparecimento de inúmeras doenças. É preciso fortalecer procedimentos, que evitem o espalhamento de doenças entre a

população, permitindo que o objetivo maior do Desenvolvimento Sustentado possa ser alcançado, sem comprometer as futuras gerações de brasileiros.

A ocorrência de epidemias de doenças florestais, nos países em desenvolvimento, destrói a capacidade do ambiente de garantir vida plena, ameaçando as economias nacionais e segurança alimentar. Além do ataque de doenças e pragas, há evidências de que o aumento da concentração de gases atmosféricos, entre outros fenômenos da vida moderna, ameaça a sanidade das florestas, principalmente na Amazônia.

O estado de sanidade das florestas, é um sinalizador de futuros problemas para a população humana. Ataques de pragas florestais levam a mortalidade de árvores, que leva ao aumento da presença de microorganismos, envolvidos no processo de decomposição da matéria orgânica, que são potenciais vetores de doenças para os humanos. O mesmo, e em grau mais elevado, pode ser dito a respeito da fauna florestal. Garantir o controle dessas ocorrências em áreas nativas é um dever do estado e uma obrigação pública e privada, na construção de projetos de conservação da natureza, que visem garantir qualidade de vida para a população.

Nos anos 70 ocorreram as primeiras epidemias na região Amazônica, 5 (uma em Goiás e quatro no Pará); nos anos 80, foram detectadas epidemias mais distribuídas, 6 (duas no Pará, outras em Goiás, Amazonas, Amapá e Maranhão); na década de 90, houve uma explosão de epidemias graves, 13. O risco de espalhamento de doenças não está mais restrito, pelo processo de globalização em si mesmo, a um determinado local longe da sociedade ou a uma região remota, e nem mesmo a uma determinada classe social.

A pecuária, um dos mais importantes setores da economia nacional, é afetada e corre risco grave por conta de doenças epidêmicas, a mais importante a Febre Aftosa. Uma doença de origem viral, extremamente contagiosa que afeta, principalmente, animais biungulados, e que se caracteriza por febre e formação de vesículas na cavidade bucal, focinho, espaço interdigital e na região coronária das patas. Quando erradicadas nas populações de animais de criação, a doença encontra refúgio nas espécies silvestres. O vírus da febre aftosa é infeccioso e patogênico para uma grande variedade de animais de casco fendido, como bovinos, búfalos, carneiros cabras, lhamas, camelos e suínos. Existem relatos do acometimento de elefantes e rinocerontes de um chifre. Os animais de laboratórios são sensíveis ao mesmo destacando-se o camundongo, o cabaio e os coelhos.

Uma vez infectados, todos esses animais tornam-se vetores, capazes de transmitir a doença para as criações domésticas. É importante que os mecanismos de prevenção da febre aftosa, incluam monitoramento das populações de animais silvestres ao longo das propriedades rurais, principalmente unidades de conservação.

5.2 A Prevenção como Medida Pró-ativa

As circunstâncias que fazem das áreas silvestres ambientes favoráveis à concentração de potenciais vetores e doenças, que aumentam o risco de incêndios e comprometem a saúde e segurança da população de humanos, precisam ser monitoradas, controladas, prevenidas e combatidas. A terra deve constituir, para o homem que a trabalha, base de sua estabilidade econômica, fundamento de seu progresso e bem-estar social e, garantia de sua liberdade e dignidade.

As doenças presentes na Floresta Amazônica, são uma realidade e é preciso tomar medidas práticas de prevenção, para garantir a saúde da população da região e para os novos brasileiros que para lá se dirigirem.

A população mundial tem crescido, e algo entre 1,5 e 2,5 bilhões de pessoas vive diretamente dentro ou nas redondezas, de imensas áreas "nativas", principalmente nos trópicos. População essa que tem um crescimento de 3,1% anual (ITTO, 2005). A transformação desses ambientes, é resultado das mudanças que ocorrem em toda a sociedade. O avanço tecnológico da melhoria genética de plantas e animais, o sucesso mundial de algumas espécies em decorrência desse fator (soja, milho, algodão, gado etc), a queima de combustíveis fósseis e os processos industriais ou desenvolvimento urbano são alguns exemplos. Somente durante a última década, foram reconhecidas numerosas doenças infecciosas novas, emergentes e re-emergentes. As principais causas apontadas para isso são: mudanças nos estilos de vida, cidades muito populosas, modificação no processamento de alimentos e, a mais importante para o Brasil, a chegada de pessoas em partes remotas do globo, como a Floresta Amazônica.

Entre os problemas bióticos, que afetam as florestas estão os homens, os fungos, bactérias – com diversas espécies patogênicas, viroses, fitoplasmas, insetos, plantas parasitas, ervas daninhas e até mesmo animais. Entre os abióticos, estão os produtos químicos, agentes mecânicos, condições do solo, água e o clima..

Os insetos provaram ser altamente adaptáveis, com capacidade evolutiva de conviver com uma variedade de mudanças ambientais, incluindo as relativamente recentes mudanças climáticas globais, que estão levando ao aumento de suas populações totais. Além de adaptar-se ao clima mais quente, os insetos aumentam seu número de

descendentes, com graves e amplas implicações para o agronegócio, a saúde pública e mesmo a conservação da natureza (STRICHERZ, 2006), passando a ter a capacidade de eventualmente, virem a alterar ecossistemas inteiros.

O clima mundial parece estar se modificando a padrões sem precedentes, e mudanças verificadas na distribuição e comportamento, de espécies de pássaros e insetos, são indicadores de que os ecossistemas já respondem as mudanças climáticas, adicionadas aos determinantes humanos, biológicos e ecológicos envolvidos. As mudanças climáticas influenciam a emergência, a re-emergência e a distribuição espacial e temporal dos vetores e patógenos de doenças infecciosas, afetando seu alcance geográfico, sazonalidade e nível de incidência (KOVATZ et al, 200?; PATZ et al, 200?) . As mudanças climáticas poderão aumentar a proporção da exposição mundial a doenças como dengue e malária de 35% a 60% até o ano 2085.

Com as mudanças climáticas, altera-se o comportamento de mamíferos, répteis, pássaros e insetos, que emergem mais cedo de seus abrigos, e acabam caindo vítimas de frio ou umidade, prejudicando e matando principalmente os indivíduos mais jovens. Sair dos períodos de recolhimento, ou nascer, mais cedo, é muito perigoso para esses animais A falta de alimentos e de reservas torna a situação ainda mais delicada (KIRBY, 2007).

O impacto das mudanças climáticas sobre a população do planeta, dependerá das ações que os setores de saúde nacionais tomarão(CASTILHO, 2006). A chamada "bioglobalização", tornou o Brasil altamente vulnerável ao ingresso de novas pragas e doenças no curtíssimo prazo. O movimento global de mercado, somado à disseminação de organismos vivos, podem trazer ao país novos fungos, bactérias, vírus e ácaros, tão devastadores à produção e à economia nacional, quanto os focos de febre aftosa de Mato Grosso do Sul. Nas regiões Sul e Sudeste, aumentariam as enxurradas e os temporais. No caso específico do Rio Grande do Sul, o aumento esperado chega aos 4º C, e o estado possui duas rotas grandes de migração, o Pampa Gaúcho e a Lagoa dos Patos, que com o aumento das temperaturas podem levar a danos irreparáveis na fauna e na flora. As mudanças climáticas se apresentam como uma nova e considerável ameaça para a floresta Amazônica e sua biodiversidade, que poderiam transformar a maior parte da floresta Amazônica em Cerrado (WWFBRASIL, 2007), com um aquecimento de alguns graus, o processo de desertificação será irreversível.

As chuvas na região sudeste já estão se tornando mais intensas e menos distribuídas, o que prejudica principalmente o setor do agronegócio (NOBRE, 2007), altas concentrações de CO_2 atmosférico, podem ser um fator inibidor de crescimento das plantas C4, nas áreas onde a pecuária foi abandonada, as gramíneas crescem e, secas, favorecem queimadas.

Um grupo estratégico coordenado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e a Agência Brasileira de Inteligência (Abin), desenhou um cenário sombrio para os próximos anos. Há cada vez mais riscos de bioterrorismo e agroterrorismo, concentrados, sobretudo, na temida gripe aviária, que já avançou da Ásia para a Europa. O grupo oficial critica a adequação dos controles, e a estratégia adotada pelo país, para impedir a entrada desses minúsculos inimigos incrustados em pessoas e produtos. Da Amazônia, vem boa parte das principais ameaças ao país.

As mudanças de uso da terra promovidas pelo homem favorecem a eclosão, e modificam a forma de transmissão, de várias doenças infecciosas, incluindo desmatamento, construção de estradas, pontes, irrigação de alagamento e expansão dos ambientes urbanos. A poluição, migração humana, fragmentação florestal e introdução de doenças em áreas florestais, são uma seqüência de fatores que levam ao aumento do risco de ocorrência de doenças perigosas em locais como a reserva legal e área de preservação permanente (NOBRE, 2007)

Mais de 40% das mortes por malária e uma estimativa de 94% das mortes por diarréia – duas das maiores doenças que matam crianças no mundo, poderiam ser prevenidas com um melhor gerenciamento do meio ambiente, de acordo com a OMS (PATZ el al, 2004).

A exigência da exploração racional da propriedade rural, está contida na própria definição de propriedade produtiva (art 6º da Lei 8629/93), dizendo respeito inclusive aos aspectos ambientais, para que ela possa atender a sua função social (art 5º, XXIII da CF/88), que define-se, entre outros: “pelo aproveitamento racional e adequado; utilização adequada dos recursos naturais disponíveis e preservação do meio ambiente e; exploração que favoreça o bem-estar dos proprietários rurais (art 186 da CF/88, I,II e IV).” O meio ambiente é um ataque muito sério à destinação econômica da terra e, o mais grave, é a lesão ao próprio direito à saúde, que todo o ser humano tem (PIMENTA, 1995), a

Organização Internacional do Trabalho – ILO, considera o trabalho florestal como uma das atividades laborais mais perigosas existentes para os seres humanos.

Há uma vulnerabilidade da humanidade à invasão por formas de vida parasitárias. O respeito às condições mínimas necessaries, à sobrevivência da pessoa, devem ser garantidos. É uma questão de justiça social, que o bem-estar e condições de progresso social e econômico, sejam partilhados por aqueles que exercem a atividade agrária.

Os trabalhadores, têm direito constitucional à redução de riscos inerentes ao trabalho, por meio de normas de saúde, higiene e segurança (Art. 7º, inciso XXII, da Constituição Federal); sendo de competência do Sistema Único de Saúde – SUS, executar, dentre outras, as ações de vigilância sanitária e epidemiológica, bem como as de saúde do trabalhador; e colaborar na proteção do meio ambiente, nele compreendido o do trabalho (Art. 200º, da Constituição Federal), detalhadas especialmente no que tange à saúde do trabalhador e ao meio ambiente (Art. 6º, inciso I, alínea "c" e seus §§ 1º, 2º e 3º, da Lei n.º 8.080/90), e repartidas entre União, Estados, Distrito Federal e Municípios, no que se refere às ações de saúde do trabalhador e do meio ambiente, no âmbito do SUS (Art. 15, incisos VI e VII; 16, inciso II, alínea "c", e incisos IV,V e VI; art. 17, inciso IV, alínea "d" e inciso VII; e art. 18, inciso IV, alínea "e" e inciso VI; da Lei n.º 8.080/90).

Historicamente, a fiscalização dos ambientes e condições de trabalho, no tocante aos riscos à saúde, até o advento da Constituição de 88, era uma questão pacífica, uma vez que a competência para tratar da saúde do trabalhador estava confiada à União, que a fazia através do Ministério do Trabalho e Previdência Social, conforme o disposto na Consolidação das Leis do Trabalho (Arts. 154 e seguintes). A partir da instituição do Sistema Único de Saúde, e da tripartição da competência para cuidar da saúde, a saúde do trabalhador tem passado por muitas discussões, em razão desse aparente conflito de competência privativa da União, para realizar a inspeção do trabalho, e a articulação dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, para cuidar da saúde.

Esse conflito se reproduz na administração federal, uma vez que dúvidas persistem quanto à competência do Ministério do Trabalho e Emprego e do Ministério da Saúde, para tratar de questões voltadas para a saúde do trabalhador, com alguns reflexos, ainda, no Ministério da Previdência e Assistência Social, no que diz respeito ao acidente do trabalho.

No Caso de áreas de reserva legal e área de preservação permanente, adiciona-se a responsabilidade estabelecida pelo Código Florestal ao Ministério do Meio Ambiente e ao Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, que devem garantir as condições mínimas para que a propriedade cumpra sua função social, mediante a adoção de medidas que possam prevenir os riscos de acidentes e doenças relacionadas com o trabalho.

Na análise do princípio da precaução, encontramos que, mesmo diante de controvérsias no plano científico com relação aos efeitos nocivos de determinada atividade ou substância sobre o meio ambiente, presente o perigo de dano grave ou irreversível, a atividade ou substância em questão deverá ser evitada ou rigorosamente controlada (MIRRA, 200?). Isso inclui qualquer risco, que possa ameaçar a saúde humana, caso no qual devem ser tomadas ações para evitar o contágio e a ameaça à população. Se a ação for tardia, o ônus se traduz em sofrimento e morte na população. E não são apenas os microorganismos, que ameaçam causar prejuízos para a população rural. No caso dos microorganismos, a ameaça vem da convivência junto as florestas, outros prejuízos vão estar relacionados, com o uso que a sociedade local faz delas.

A lenha é essencial para a qualidade de vida de milhões de famílias nos países em desenvolvimento, mas quando ela é convertida em fumaça, pode ameaçar a saúde do sistema respiratório. Uma alternativa para o problema é investir em fogões melhorados, que diminuam a exposição aos gases prejudiciais.

A fumaça de incêndios florestais ameaça a saúde de populações inteiras, em tal extensão que no sudeste asiático, os países adotaram um Acordo Sobre a Poluição Perigosa Transfronteiriça. As florestas, por outro lado, tem um papel importante no melhoramento do ambiente para uma saúde melhorada, quando absorvem a poluição atmosférica (principalmente nas áreas urbanas), retirando metais pesados, núcleos radiônicos e outros poluentes do solo, ajudando ainda a manter a qualidade da água (FAO, 2006).

A problema mais extenso e sério que pode ocorrer com a vegetação é exatamente o que se apresenta na Floresta Amazônica e em áreas que são “abandonadas” à conservação: o superacúmulo de vegetação. A floresta Amazônica brasileira representa cerca de 14% das florestas mundiais, mas tem 25% da biomassa. O Brasil tem sido foco das atenções mundiais pela alta incidência de incêndios florestais ou “queimadas”.

Reduzir a biomassa é fundamental para diminuir os riscos da incidência e do alastramento dos incêndios florestais. São os galhos e outras partes mortas das árvores, a vegetação rasteira e as árvores de diâmetro reduzido, os responsáveis pela potencialização das condições necessárias, para o alastramento das chamas dentro das florestas. A incidência de períodos de secas sazonais, também é um fator importante.

O chamado "fogo vertical", que leva a destruição de grandes árvores, que de outra forma resistiriam as chamas, é causado pela presença desses elementos nas florestas. O uso de fogo de baixa intensidade, nesse sentido, pode ser uma ferramenta útil, não só para diminuir a incidência desses precursores de incêndios florestais, mas também para auxiliar na erradicação de micróbios perigosos para a saúde humana, melhorando as condições de sanidade na natureza, e para os humanos.

O mundo precisa urgentemente avaliar os riscos e as vulnerabilidades, da biodiversidade, perante as mudanças climáticas, e integrá-las nos seus esforços de conservação (WWFBRASIL, 2007). Isso nos arremete para estudar as condições necessárias para que medidas de controle sejam adotadas. O monitoramento das condições de sanidade das populações silvestres, por exemplo, já é adotado em diversos locais do planeta.

Uma equipe, trabalhando normalmente, em qualquer unidade de conservação, nos países de economia avançada, vai realizar entre 400 e 500 necropsias por ano. Um trabalho de amostragem, dos milhares de animais que morrem anualmente, mortos por populações tradicionais ou caçadores.

Adicionalmente as informações sobre as mortes nestas populações selvagens, que estejam diretamente relacionadas com doenças, o monitoramento inclui medir os níveis de contaminação aparentes de vírus e parasitas, que normalmente não representam risco, mas podem representar perigo se uma combinação de fatores, tais como stress ou poluição atmosférica, se somarem para favorecer o aumento de seu impacto.

As mortes nas populações de animais silvestres são excelentes indicadores de potencial risco a saúde humana, seu monitoramento é uma forma de investir em prevenção. Pássaros também servem ao mesmo propósito.

O reconhecimento de que atividades preventivas levam a consideração meticulosa sobre sinais prematuros de futuros problemas, podem auxiliar no seu combate. Esses

problemas, identificados nos estágios iniciais, podem acelerar seu controle e evitar perdas onerosas para florestas, governos e populações.

Incorporar a prevenção de doenças nas práticas de manejo florestal sustentável, requer mais informações do que normalmente disponíveis nos inventários de campo. Profissionais habilitados e técnicos treinados, devem estar envolvidos no processo de coleta de informações. É importante dispor de manuais, com diretrizes sobre a forma de manifestação e coleta de determinadas doenças. Os indivíduos contaminados, são a unidade básica para o monitoramento, que deve ser conduzido em uma perspectiva do bioma ou ecossistema.

Investigar a sanidade das populações silvestres pode evitar tragédias, e levar a aumentar o conhecimento, sobre a ocorrência de doenças, ao longo do alcance de ocupação das áreas silvestres. As espécies migratórias, por exemplo, e outros membros da fauna, não entendem nada sobre fronteiras internacionais; as suas doenças menos ainda.

Existem manuais de monitoramento, combate e prevenção da ocorrência e principalmente da difusão de doenças originárias da vida selvagem, na União Européia, Estados Unidos da América, Canadá e muitos outros países. Há também legislação específica para a diminuição sistemática e periódica da quantidade de vegetação, especialmente aquela de baixo diâmetro, e que serve de combustível para alimentar incêndios florestais, realizada periodicamente.

As recomendações desses manuais, apoiados na legislação, podem servir de instrumento para a prevenção de eventos calamitosos, não somente para a economia dos países, mas principalmente para a vida humana.

Sem um adequado monitoramento da situação de sanidade desses locais toda a sociedade está em risco eminente de ser atingida em cheio e mortalmente em conseqüência da modificação destes ambientes. Essa mudança já ocorre, e tem se acentuado nos últimos anos, as “mudanças globais” são irrefutáveis. Com uma população estima de 15 milhões de insetos diferentes no Brasil é evidente o potencial de proliferação de doenças nesse ambiente.

As pessoas nos países tropicais sofrem de má-nutrição, péssimas condições de vida e um ambiente também pobre – para os humanos, com as conseqüentes péssimas

condições de sanidade que esses fatores trazem. Essas populações são as que mais sofrem com doenças que afetam os humanos pelo mundo e, para complementar esse sofrível quadro, elas ainda tem de enfrentar doenças específicas: as Doenças Tropicais (OMS, 1990). No Brasil esse monitoramento precisa incluir não somente um inventário completo, manejo e monitoramento de espécies da fauna, mas também procedimento idêntico para as espécies da flora.

Um dos únicos meios de melhorar a saúde humana depende das condições de nosso planeta. Podemos estar à frente dos problemas, investindo em medidas preventivas, pró-ativas, que levem a desenvolver uma visão de todo o ecossistema.

5.3 Perspectivas para o Setor Florestal

A integração das florestas ao dia-a-dia da sociedade, envolve medidas contemporâneas de manejo sustentável, incluindo as plantações florestais de espécies diversificadas, a flexibilização dos instrumentos legais, adaptando-os para a nova realidade global e o incentivo ao comércio dos produtos oriundos dessas atividades.

O Comércio mundial de produtos florestais ultrapassou os US$ 200 bilhões / ano em 2000, e apresenta uma taxa média de crescimento de 2,2% ao ano por década. A demanda mundial por redução de emissões está em 2,7 bilhões de toneladas de CO2, com potencial de negócios de 32,4 bilhões de euros. Das madeiras tropicais, somente cerca de 6% do total chega aos mercados internacionais, dos 17% que são utilizados para fins industriais. Com o aumento da participação dos países latino-americanos na economia global, existe a perspectiva de dobrar-se o número de consumidores nos próximos anos, somente no nosso continente. Os mercados "verdes" crescem por todo o mundo, fruto da preocupação demonstrada pelos consumidores. Pesquisas realizadas pelo Hartman Group, indicam que 52% dos consumidores americanos estão interessados em adquirir produtos "verdes" e, 76% dos consumidores, trocariam as marcas atuais, por outras que estejam relacionados a "boas causas". O mercado para produtos certificados é, hoje, da ordem de US$ 25 bilhões, em todo o mundo. A marca "Amazônica", é um forte argumento de mercado, considerada o terceiro mais afamado nome do mundo.

Uma rede de supermercados do Reino Unido, vai ter todos os 70 mil produtos vendidos em suas lojas, com rótulos da quantidade que emitem de carbono. Em 2005, uma rede de varejos americana, anunciou o investimento de 500 milhões de dólares, para a utilização integral de energia renovável, e no corte em 80% dos causadores do efeito estufa. No Brasil, as empresas começam a adotar uma "tabela ambiental", inspirada nas tabelas nutricionais dos produtos, que inclui informações sobre a composição de materiais renováveis no produto, e as características da embalagem (GAZETA DO POVO,2007). A Suframa - Superitendência da Zona Franca de Manaus (AM), promete identificar produtos do Pim - Pólo Industrial de Manaus, que tenham sido produzidos segundo ações, que contribuam diretamente para a preservação da Floresta Amazônica. O projeto, tem como um dos objetivos, permitir que empresas usem um selo indicador,

que permite participar dos mercados, que valorizam a compra de produtos ecologicamente corretos (Agência Brasil,2007).

O Produto Interno Bruto (PIB), da Amazônia, tem uma contribuição de produtos e serviços originários da biodiversidade da região de R$ 9 bilhões. São 2.150 espécies florestais não madeireiras, com algum tipo de uso econômico, incluindo plantas aromáticas, medicinais, alimentícias, fibrosas e oleaginosas. Existem, atualmente, 891 empreendimentos em sete estados da Amazônia, responsáveis por cerca de 1,2 mil produtos e serviços prestados por pequenas e médias empresas, associações de produtores, artesãos e cooperativas, em setores como os de alimentos, fármacos, essências, turismo, artesanato e madeira (SBPC,2007). Os produtos dos arranjos produtivos locais do setor florestal, variam de acordo com a espécie florestal, podendo ser madeiras nobres, lenha, frutas, nozes, óleos essenciais, produtos medicinais, aromáticos, temperos, raízes, folhas e tantos outros.

Alguns planos, políticas e ações, que geram expectativas em torno de melhorias para o desenvolvimento florestal dos cenários rurais, incluem o Ano Nacional de Desenvolvimento Limpo (junho de 2007 e junho de 2008, com a finalidade de mobilizar a sociedade brasileira e proporcionar o maior engajamento em ações que contribuam para a redução de emissões de GEE); o Plano de Ação de Enfrentamento das Mudanças Climáticas; o PNF; o Plano Amazônia Sustentável, como Política Nacional de Desenvolvimento Regional (foco na competitividade econômica e inserção externa, prioridade da inclusão social e cidadania, sustentabilidade ambiental e integração e coesão territorial da Nação); BNDES – Programa BNDES de Desenvolvimento Limpo; PROAMBIENTE, Certificação Brasileira de Biodiesel; MDG / UNDP; Código Florestal 4771/65; a Política Nacional do Meio Ambiente - PNMA 1981; Agenda 21; Protocolo de Quioto; Zoneamento Econômico Ecológico - ZEE;Corredores Ecológicos da Amazônia Brasileira; PROAMBIENTE; PNATER, FNO; Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas; PAC; PPBIO; Secretaria de Políticas e Programa de Pesquisa e Desenvolvimento (SEPED); Programa Luz para Todos; Plano de Ação Estratégica de Recuperação e Desenvolvimento Florestal – Secretaria da Biodiversidade e Florestas/MMA; Protocolo Verde; Princípios do Equador; Distritos Florestais Sustentáveis; incentivo federal para a plantação em áreas degradadas; e uma diversidade

de projetos de lei, tramitando no Congresso Nacional, voltadas para o desenvolvimento sustentável.

O uso da biodiversidade como ferramenta para sua conservação, e dos ecossistemas que a inclui, está preconizado em diferentes acordos internacionais, celebrados pelo Brasil. Com destaque para a Convenção da Diversidade Biológica – CDB. No Artigo 10, da CDB, lê-se:

> **"Cada Parte Contratante deve, na medida do possível e conforme o caso:**
>
> **a) Incorporar o exame da conservação e utilização sustentável de recursos biológicos no processo decisório nacional;**
>
> **e) Estimular a cooperação entre suas autoridades governamentais e seu setor privado na elaboração de métodos de utilização sustentável de recursos biológicos."**

O Artigo 11, da CDB, traz:

> **"Cada Parte Contratante deve, na medida do possível e conforme o caso, adotar medidas econômica e socialmente racionais que sirvam de incentivo à conservação e utilização sustentável de componentes da diversidade biológica."**

Como se observa, a tomada de ação, na direção de promover o uso e conservação da biodiversidade, está na base que fundamenta os acordos internacionais relacionados com o tema. Internacionalmente, a utilização econômica da biodiversidade é essencial para sua conservação. Diversos mecanismos legais, do próprio MMA e IBAMA, indicam a necessidade de se melhorar o grau de utilização dos recursos naturais, de maneira, ainda, a incluir a população no processo. A Amazônia Brasileira tem especial interesse para o País, nesse aspecto.

Há um potencial já instalado de produção florestal, que pode ser ampliado e organizado para compor um quadro mais favorável ao comércio mundial. A imagem da destruição da florestal, pode ser uma barreira para os produtos da região.

O passivo ambiental dos estados da Amazônia pode significar barreiras, tarifárias e não-tarifárias, para produtos e serviços regionais, afetando todos os estados da Amazônia Brasileira. A recuperação de áreas degradadas, transforma a imagem ambiental em todos os níveis, com reflexos positivos na sociedade e opinião pública.

Além disso, a interface entre os projetos de carbono e o ZEE fortalece o estabelecimento do ZEE como mecanismo de planejamento territorial. O Cultivo Consciente de florestas, é uma atividade essencial, para que a conservação da biodiversidade possa contemplar os objetivos maiores, do desenvolvimento sustentado.

Em todas as três regiões produtoras da ITTO, a cobertura florestal tem diminuído: na África de 49,3% em 1985 para 44,2% em 2005, na Ásia de 41,4% em 1985 para 35,4% em 2005 e na América Latina, de 59,4% em 1985 para 52,4% em 2005, um decréscimo total de 52,7% para 46,4% entre 1985 e 2005, sem levar em conta a degradação das florestas existentes, que na maioria dos casos encontra-se com estoques diminuídos, e desvalorizadas, pela perda ocasionada com o corte seletivo.

Na América Latina e no Caribe mais de 50% das terras está degradada. Isto potencializa um círculo vicioso nas zonas rurais: super exploração do solo, degradação, maiores exigências para produzir, mais pobreza, insegurança alimentícia, migração. No Brasil, Peru, Chile, Venezuela, Bolívia, Colômbia México, Paraguai, Argentina, Equador, nas Guianas, Suriname e Belize entre 91% e 63% das terras têm algum tipo de degradação (ONU,2007). A América do Sul, pode perder até um quinto de suas terras produtivas até 2025. O processo de desertificação no continente sul-americano tem se intensificado nos últimos anos, principalmente em países de grandes extensões, como a Argentina e o Brasil. As mudanças climáticas estão agravando o problema, essas terras degradadas influenciam no clima, impedindo a formação de chuvas e aumentando ainda mais a desertificação (BBC BRASIL,2007).

As perdas econômicas provocadas pela desertificação na América Latina chegam a US$ 20 bilhões por ano. Só o Brasil perde US$ 5 bilhões em solos que se tornam improdutivos (BBC BRASIL,2007). Mais de 700 mil km2 da floresta Amazônica já foram alterados, um desmatamento de perto de 20% do total (FAPESP,2007), São mais de 35 milhões ha de pastagens e perto de 20 milhões ha de áreas degradadas. Nas áreas degradas, a eliminação da cobertura florestal, queimada e exposição dos solos, resulta em transformação de áreas produtivas em uma fonte de GEE (PRIMAVESI,2007). Há um enorme passivo ambiental na Amazônia representado pelas Áreas Degradadas, que pode ser recuperado com o plantio de espécies florestais diversas. As áreas florestais na Amazônia Brasileira, são exploradas no sistema de cultivo itinerante e, com o

crescimento da população e da pressão sob os solos, essa prática tem levado ao abandono das áreas desmatadas e a abertura de novas áreas, sem recuperar a produtividade das primeiras e terminando por determinar um ciclo de destruição.

A substituição das florestas naturais por plantações, tem contribuído para diminuir os níveis de desmatamento. Nas regiões consumidoras de produtos florestais, a realidade é inversa, na Ásia houve um crescimento de 17,8% para 21,1% na cobertura florestal entre 1985 e 2005, a União Européia as florestas eram 26,7% em 1985, e chegaram a 29,1% em 2005, enquanto na América do Norte elas foram de 23,9% em 1985 para 31,3% em 2005, no geral aumentando de 22% para 27,1% nesses 20 anos (ITTO,2007).

A Recuperação de áreas degradadas contribui para melhorar a distribuição de renda, pois normalmente são áreas marginais, de posse da população de menor renda. Com o crescimento dos plantios brasileiros, o potencial para aumentar a participação no mercado mundial fica fortalecido. A Recuperação de áreas degradadas foi o único tipo de atividade de projeto florestal que já foi aprovado pelo UNFCCC. Os projetos deste tipo podem receber créditos de carbono por 3 tarefas que realizam: a redução de emissões (evitando o excesso de perdas de carbono do solo descoberto; o seqüestro de carbono, através do crescimento das espécies arbóreas e; a redução de emissões pelo uso dos produtos florestais para biomassa, biocombustíveis etc. Através dos Programas de Atividades, P of A, existe também o potencial para agregar inúmeros produtores em torno de atividade. Para recuperar 20 milhões ha de áreas degradadas, com uma média de 125 tCO2eq / ha, em 21 anos, o total de redução e seqüestro é de 2,5 GtCO2eq, de 25 a 50% do potencial mundial. Aumentar o cultivo em plantações de espécies de uso industrial e de energia, poderia elevar a participação do Brasil no mercado mundial de produtos florestais, dos cerca de 2,5% a 5,3% de hoje (quase a totalidade oriundos de plantações), para pelo menos 17% em duas décadas, algo como um faturamento de US$ 30 bilhões / ano.

Esse esforço vai contribuir para tornar uma prática diária, no meio rural, a busca de métodos e tecnologias que reduzam as emissões de GEE das atividades rurais. Com isso, aumenta o número de beneficiários dos pagamentos por esforços para mitigar os efeitos das mudanças climáticas globais na atmosfera. As informações sobre os mercados de carbono não são claras e seguras, para os proprietários rurais. Principalmente sobre as

formas de acessar e as vantagens desses mercados, as agências de assistência técnica e extensão rural, podem ser instrumentos de reformulação dos procedimentos.

Empregar uma estratégia voltada para valorizar o produto e o serviço florestal no setor rural da Amazônia brasileira, e buscar a inclusão social da população local, criando condições para a recuperação de áreas degradadas, significa gerar novas oportunidades para as populações locais. No caso brasileiro, a prática pode contribuir para a Reforma Agrária, fornecendo os investimentos iniciais e um mercado seguro para o cultivo de florestas. Com a possibilidade de realizar a recuperação de áreas degradadas pelo uso indevido, o produtor deixa de precisar migrar para novas áreas, o que acaba determinando maior estabilidade nas populações rurais, e diminuindo a migração, e seus problemas associados à vida nos grandes centros urbanos.

Para que seja democratizado, o acesso aos benefícios da construção de um novo cenário para a Amazônia, é preciso realizar o levantamento de áreas degradadas na Amazônia, elegíveis para projetos de reflorestamento do MDL e / ou dos mercados voluntários, e estabelecer ações prioritárias para a recuperação desses locais. Os plantios devem ser realizados de acordo com o ZEE e suas determinações para a macro, meso e micro regiões, na propriedade rural (familiar, pequena, média ou grande), pública e privada, nas áreas de Reserva Legal e Preservação Permanente, nas áreas de pastagem e agricultura, dentro de corredores de biodiversidade, e ao longo dos Distritos Florestais Sustentáveis. Dessa forma, vai se viabilizar tecnicamente a implantação de reflorestamentos com espécies nativas, plantações florestais comerciais e / ou industriais (florestas energéticas), sistemas silvipastoris e agroflorestais, palmeiras biocombustíveis em áreas de usos não-florestais da Amazônia Brasileira, através do MDL ou dos mercados voluntários de carbono.

No processo de desenvolvimento das atividades, vai ser possível gerar bases de dados sobre o monitoramento das atividades rurais, com respeito aos 5 fluxos (biomassa aérea e subterrânea, madeira morta, serrapilheira e solos) de GEE, e com isso realizar o monitoramento das emissões de GEE das atividades rurais. De posse desse instrumento, o inventário de GEE do setor rural, podem ser ensejadas políticas públicas que busquem elevar a eficiência energética, ao longo da cadeia produtiva, e criar mecanismos, que

levem os recursos oriundos do comércio de carbono, aos produtores rurais, buscando a antecipação da renda gerada, com a comercialização de crédito.

Para que os produtores rurais da Amazônia, possam participar dos mercados de carbono, é preciso retirar o ônus do preparo do DCP e da LB/M e transferi-lo para o um órgão de governo, a semelhança do que ocorre nos demais países. Um Serviço Nacional de Carbono Rural, que organizaria os projetos Programa de Atividades de A/R do MDL, evitando um processo contínuo de degradação de solos e perda de produtividade e propiciando a aprovação de projetos. É esse serviço que deve ser responsabilizado por implementar um sistema de comercialização dos créditos de carbono das atividades desenvolvidas, que permita aos produtores rurais participantes, um lugar de destaque nas negociações dos seus créditos.

Da perspectiva do agricultor familiar diretamente envolvido com a produção de carbono, duas barreiras principais podem ser identificadas no acesso a esses mercados potenciais: a alta incerteza e imprevisibilidade sobre o fluxo dos benefícios e, os altos custos potenciais das transações (PESKETT, LUTTRELL e BROWN, 2006). Para transpor essas barreiras, vários países iniciaram programas de política nacional ou regional, a SSCA – Associação de Conservação dos Solos de Saskatchewan, dos EUA e Canadá, transaciona TERC – Redução Certificada de Emissões Temporária, pagando aos agricultores que praticam plantio direto (SSCA,2006); a CASMGS, dos EUA, é um consórcio de 9 universidades reunido para investigar o potencial dos solos agrícolas mitigarem os Gases do Efeito Estufa - GEE (CASMGS,2006), o The Climate Regitry – TCR, é um esforço que reúne 32 estados e tribos dos EUA – 70% da população (Arizona, California, Colorado, Connecticut, Delaware, Florida, Hawaii, Illinois, Kansas, Maine, Maryland, Massachusetts, Michigan, Minnesota, Missouri, Montana, New Hampshire, New Jersey, New Mexico, New York, North Carolina, Ohio, Oregon, Pennsylvania, Rhode Island, South Carolina, Utah, Vermont, Washington, Wisconsin, Wyoming e o Campo Kumeyaay Nation), além de 2 províncias canadenses (British Columbia e Manitoba), para o desenvolvimento e gerenciamento de sistemas comuns de registro de emissões de GEE, que fornecem dados acurados, completos, consistentes, transparentes e verificáveis para a construção de relatórios de emissões e desenvolvimento de estratégias

de redução de emissões e seqüestro de carbono voltadas para o mercado oficial e voluntário de créditos de carbono(TCR,2007).

O CRC for Greenhouse – Centro de Pesquisa Cooperativa para GEE, da Austrália, pesquisa os efeitos de diferentes práticas agrícolas nas quantidades de Carbono dos solos, buscando aumentar a qualidade dos solos e o seqüestro de C (CRC,2006); o projeto TIST – Grupos de Pequenos Plantadores Internacionais de Árvores, opera na Tanzânia, Uganda, Kênia e Índia (o dinheiro da iniciativa privada nos mercados voluntário de C aumentou) (PESKETT, LUTTRELL e BROWN,2006). A Iniciativa de Seqüestro de Florestas Permanentes - PFSI, da Nova Zelândia, investiu recentemente US$ 200 milhões para a recuperação e manutenção de 100 mil ha de florestas em áreas degradadas daquele país. A PFSI é uma iniciativa do governo, que fornece subsídios aos proprietários rurais que plantem árvores em áreas degradadas, enquanto apresenta os projetos para receber créditos de carbono nos mercados internacionais, principalmente do Protocolo de Quioto (GOVERNO DA NOVA ZELÂNDIA,2006). Carbonfreezone.com, é um portal da internet aonde os desenvolvedores de projetos de MDL, encontram compradores de créditos, para conduzir negócios mais rápida e eficientemente. Carbonfreezone age como uma plataforma, aonde os jogadores desse cenário se encontram, discutem seus projetos e conduzem seus negócios. Trata-se de um local para facilitar a comercialização dos projetos, e uma oportunidade dos investidores encontrarem os projetos mais adequados para sua idéia de investimento, em termos de setor, tamanho, país-sede e outras preferências.

O AETF (Forum Australiano de Comércio de Emissões), é um serviço, formado por uma rede de companhias e agências com interesse nas oportunidades, e no desenvolvimento do comércio de créditos de carbono, propiciando um ambiente de interação entre desenvolvedores de projeto e investidores. A proposta mais detalhada para uma estratégia nacional de trocas de créditos de carbono na Austrália, foi apresentada pelo Grupo de Trabalho do Mercado Nacional de Carbono, em nome do governo federal e estadual (AETF,2007). Em 2012, inicia o mercado de carbono australiano, operando com taxas impostas sobre o consumo de combustíveis fósseis, revertidas para as áreas com florestas nas propriedades rurais.

Para ajudar a mobilizar os significativos benefícios potenciais do financiamento de carbono para os países em desenvolvimento, a UNDP criou o "MDG Carbon Facility", um mecanismo inovador para o desenvolvimento e comercialização de projetos de redução de emissões de GEE, com os objetivos fundamentais de: ampliar o acesso aos mercados de carbono, fortalecendo a presença de projetos de países em desenvolvimento e; promover projetos de redução de emissões que contribuam para alcançar os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio – MDA (do inglês Millenium Development Goals), buscando objetivos conjuntos de desenvolvimento sustentável e redução da pobreza. Entre as atividades de projeto promovidas pelo mecanismo, estão os biocombustíveis, os projetos florestais e de recuperação de GEE dos resíduos rurais (MDG,2007).

O governo do Amazonas inventou uma nova forma de estimular a população a cuidar das florestas, que cobrem 98% da área de 1,5 milhão de quilômetros quadrados do Estado. Trata-se do Bolsa-Floresta: um benefício anual pago às famílias que, morando em regiões florestais, contribuírem para a sua preservação. O valor do benefício irá variar de acordo com o empenho das famílias. Poderão receber até R$ 600 – pagos no caso de desmatamento zero, aferido pelo Instituto nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa). O incentivo faz parte da Política Estadual de Mudanças Climáticas. O dinheiro virá do carbono armazenado na floresta. Quem comprar o produto ofertado, receberá um certificado, especificando que a contribuição é conversível em toneladas de carbono, com desmatamento evitado. Acredita-se que no futuro, estes certificados serão aceitos no mercado, assim como os que se enquadram nas determinações de Quioto – voltadas para reflorestamento de áreas devastadas até 1990.

O Banco Mundial está em processo de lançamento, previsto para a COP13 em Bali e operação em 2008, do Forest Carbon Partnership Facility, um fundo destinado a estabelecer incentivos positivos para que os países em desenvolvimento, aumentem sua capacidade de participar de um futuro sistema, de pagamentos e de compras de carbono, de projetos com performance verificada na redução de emissões de GEE (FCPF, 2007).

Em 2000, agricultores familiares que migraram principalmente do Sul do Brasil para a região da Transamazônica, procuraram o Ministério do Meio Ambiente com uma preocupação: estavam trabalhando a terra da forma tradicional, e esperavam auxílio para o desenvolvimento de novas formas de produção. Entre os serviços que esses

agricultores prestam, está o seqüestro de Carbono da atmosfera. O equacionamento dos problemas de emprego / geração de renda / distribuição de renda é um desafio que afeta, indistintamente, embora em diferentes graus, todos os países do mundo.

A recuperação de áreas degradadas envolve o emprego de tecnologias e espécies adequadas, dada a condição de esgotamento dos solos nesses locais. A transferência de tecnologia propiciada com o emprego do mercado de carbono, permite a adoção de metodologias de manejo dos solos modernas e preparadas para enfrentar o desafio das mudanças globais. Os ganhos de produtividade são importantes para a sustentabilidade das populações rurais. As terras marginais, aquelas menos produtivas e mais degradadas, são normalmente ocupadas pelos menos favorecidos no sistema econômico. Dessa forma, são as classes mais pobres e desprovidas as maiores beneficiárias de investimentos na recuperação de áreas degradadas.

5.4 O Armazém Florestal e o Corredor Florestal da Amazônia

Para tornar possível essa integração de esforços, para a sustentabilidade da atividade florestal na Amazônia, é preciso investir em infra-estrutura adequada, da qual a região e os produtores necessitam. A recuperação das áreas sensíveis, com práticas adequadas e o plantio de espécies florestais diversas, têm reflexos no aumento de oportunidades para o agronegócio florestal. É preciso levar em consideração a falta de recursos e infra-estrutura atual, e encontrar meios de facilitar a inclusão social ao longo do processo. Isso pode ser conseguido com a implementação de um sistema de governança, que preveja a participação das comunidades locais, nas discussões e decisões sobre as estratégias de recuperação de áreas degradadas, e acerca do plantio de espécies florestais em áreas de uso não-florestal, com reuniões periódicas e instrumentos (código de ética, estatuto, regulamentação), que permitam aferir o nível de participação e aceitação do projeto entre a população local, e identificar as modificações necessárias. A grande maioria dos projetos designados para a região Amazônica tem estruturas rígidas de governança, que exigem um esforço grande da população para conseguir a participação das comunidades locais.

As intervenções governamentais no sentido de otimizar as cadeias produtivas do agronegócio, organizando produtores rurais em torno do aumento da lucratividade e colocando produtos de qualidade e preço diferenciados junto aos consumidores, não é novidade. A primeira intervenção dessa natureza surgiu na década de 1940, através dos Postos de Subsistência do SAPS. Entre 1946 e 1953, foram criadas 133 unidades no Distrito Federal e nos demais Estados, permitindo que aproximadamente quatro milhões de pessoas, adquirissem alimentos nos postos de subsistência. Em 1976 foi lançado o II Programa Nacional de Alimentação e Nutrição (PRONAN II). O PRONAN II se estendeu até 1985, concentrando-se em três vertentes de atuação: suplementação alimentar a diversos grupos da população; racionalização do sistema de produção de alimentos com ênfase no estímulo ao pequeno produtor e combate às carências nutricionais apoiado em medidas de natureza técnica e tecnológica. No relatório da Conferência Mundial de Alimentação realizada em Roma, em 1974, a configuração do PRONAN II viria ao encontro das recomendações da FAO / OMS, no sentido de

conceber a política alimentar e nutricional em uma perspectiva mais abrangente, compreendendo, também, ações nas áreas de produção e de consumo de alimentos, além da utilização biológica. Na linha de racionalização da produção de alimentos, merecem destaque dois programas: o Projeto de Aquisição de Alimentos em Áreas de Baixa Renda (PROCAB) e o Programa de Abastecimento de Alimentos Básicos em Áreas de Baixa Renda (PROAB). O PROCAB voltava-se à viabilização da pequena produção, a partir da criação de canais específicos de comercialização e, o PROAB, atuava no sentido de proporcionar subsídios aos pequenos varejistas de produtos alimentícios, para a compra de doze produtos na Companhia Brasileira de Alimentos (COBAL). Esses dados, sugerem uma certa popularidade dessas intervenções, provavelmente em virtude do ganho econômico representado pela compra subsidiada. A Secretaria Municipal de Abastecimento de Curitiba (SMAB) foi criada em 1986, sua proposta consistia em comercializar – a preços subsidiados – gêneros alimentícios para a população co m renda familiar inferior a três salários mínimos, de modo a integrar as esferas de produção e consumo, eliminando a intermediação e privilegiando as organizações de produtores e d e consumidores. Já o Armazém da Família, versão mais recente da proposta anterior, compreende 17 unidades fixas de comercialização, localizadas em pontos estratégicos da cidade de Curitiba e região metropolitana. Os dois programas representam diferentes formas de operacionalização de uma mesma proposta de intervenção. São um avanço em direção à cidadania. Primeiro, porque permite o acesso a uma pauta diversificada de produtos e a sustentabilidade, verificada ao longo período de sua existência, não estando tão sujeita a oscilações de ordem político-institucional e orçamentária (UCHIMURA e BOSI, 2003). Os municípios paulistas que cumprirem dez diretrizes ambientais, terão preferência na hora do repasse de verbas pelo governo do Estado. A prerrogativa é a base do programa Município Verde. Se dois municípios pleiteiam uma estrada, ganhará aquele que tem o selo ambiental. A prefeitura “verde” também pode se beneficiar com parte dos R$ 2 bilhões previstos para o programa até 2010. As dez diretrizes ambientais são: Coleta e tratamento de esgoto doméstico; Coleta seletiva e reciclagem de lixo; Recuperação de matas ciliares; Arborização urbana e manutenção de áreas verdes; Redução do uso da madeira amazônica na construção civil; Controle a poluição atmosférica; Economia de

água; Educação ambiental; Política local ambiental; e Criação de Conselhos Municipais de Meio Ambiente (OESP,2007).

Como se percebe por toda essa série de casos fortuitos, os incentivos governamentais que são direcionados para fortalecer os mecanismos de trocas comerciais, entre os consumidores e os produtores, obtém resultados práticos significativos. A migração de uma produção altamente desorganizada, para a produtividade voltada para uma economia de mercado, passa pela construção de mercados. Quanto maior for a garantia de venda, pelo lado dos produtores, e quanto maior for a garantia de fornecimento, pelo lados dos consumidores, maiores são as chances de sucesso.

Os produtos florestais da Amazônia Brasileira têm características únicas. O fortalecimento organizando em plantios florestais, que formam as bases para o desenvolvimento sustentável do múltiplo uso das florestas, gera a possibilidade de crescimento de toda a cadeia produtiva, e com ela empregos, impostos e riqueza. Com o fortalecimento da base florestal da região, é possível oferecer produtos e serviços, em quantidades suficientes para aumentar e manter mercados, especialmente de consumidores conscientes, que buscam por produtos e serviços diferenciados. Tudo isso depende dos investimentos em infra-estrutura, necessários para integrar todas as regiões. Ao estabelecer uma estratégia de regionalização dos projetos levando em consideração o ZEE, ficam estruturadas as bases para o desenvolvimento e fomento de atividades voltadas para o fortalecimento dessas regiões estabelecidas no ZEE. O planejamento de recuperação de áreas degradadas obedecendo ao ZEE fortalece um mecanismo de planejamento territorial estabelecido pelo país como ferramenta de desenvolvimento regional sustentável.

As ações voltadas para estabelecer um mercado para os produtos dos arranjos produtivos locais do setor florestal, ao longo da Amazônia Brasileira, e sua distribuição nos principais centros urbanos do país, giram em torno da estruturação comercial das atividades. Os produtos florestais são fundamentais para a sobrevivência das populações locais, normalmente excluídos e marginalizados, limitados ao comércio local ou a subsistência, com pouco acesso aos mercados e consumidores. O fortalecimento de mercados voltados para o cultivo da biodiversidade local, possibilita a população, um

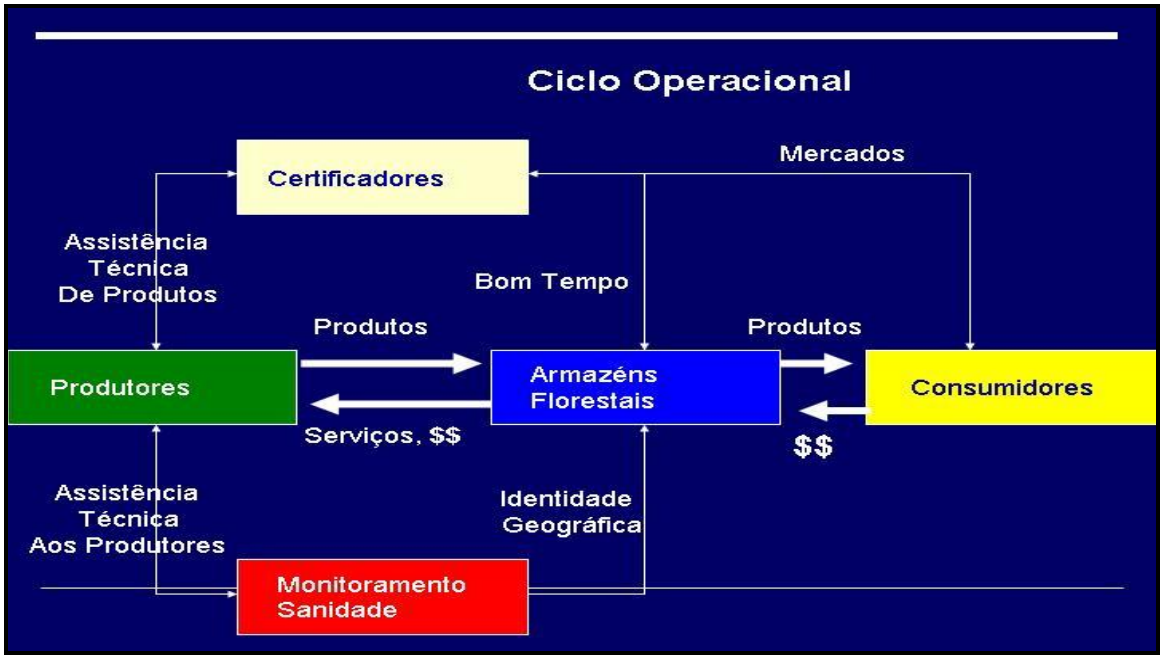
incentivo positivo para conservação da natureza. Integrar a cadeia produtiva do setor florestal, nos locais de desenvolvimento dos plantios florestais de espécies nativas, através dos Armazéns Florestais - entrepostos comerciais e de prestação de serviços florestais, implementados em Parceiras Público Privadas – PPP, cria as condições fundamentais para o desenvolvimento sustentável da conservação da biodiversidade florestal.

Incorporar a essas atividades, o conceito de mercado de carbono, significa executar tarefas de controle da qualidade do ar e, com ele, da qualidade de vida. A prática cotidiana dessa tarefa, pode despertar uma nova dimensão da percepção diária da sociedade sobre o ambiente. A agricultura e reflorestamento familiar, e de pequeno porte, devem ser os principais beneficiários, com reflexos na média e grande propriedade, mais preparadas para aproveitar essas oportunidades. Todos os proprietários rurais que participem da iniciativa devem ensejar compromissos, no sentido de adotar um mecanismo de certificação regional, como a proteção de identidade geográfica. Essa é uma forma de reunir os produtores individuais em torno do objetivo coletivo do lucro, levando também a um maior compromisso coletivo com a manutenção dessa conquista, terminando por beneficiar toda a sociedade local, com a compensação econômica pelo trabalho de desenvolvimento de uma sociedade voltada para a mitigação dos efeitos das mudanças climáticas no meio ambiente.

Um mercado que consome toda a produção dos arranjos produtivos locais do setor florestal, incentivando o comércio dos produtos da recuperação de áreas degradadas, e com ele o desenvolvimento sustentável das microrregiões do ZEE, resulta na inclusão econômica e social da população local. Com o plantio de florestas em áreas degradadas, esse ganho de renda pode ser melhor distribuído pela sociedade. Um mecanismo de certificação de PIG (Proteção de Identidade Geográfica), faz com que o consumidor possa reconhecer os produtos e serviços, oriundos de iniciativas rurais para mitigar os efeitos das mudanças climáticas. Para isso é preciso estabelecer um mecanismo, os Armazéns Florestais, de fortalecimento dos arranjos produtivos locais do setor florestal, levando os produtos e serviços florestais dos produtores até os consumidores. O resultado é um estímulo positivo, para a saída da informalidade, de um grande número de produtores locais que atuam no setor florestal. O cultivo consciente das florestas, leva ao ordenamento territorial da produção dos Arranjos Produtivos Locais – APL florestal, gerando produtos e serviços para o consumo consciente nos grandes centros, resultando em renda que possibilita novamente o cultivo consciente da biodiversidade florestas, um ciclo virtuoso para a região.

Com um entreposto comercial como os Armazéns Florestais, incentiva-se o cultivo da biodiversidade local, que vai levar ao fortalecimento de ações de conservação, diminuindo a pressão por novas áreas para outros cultivos, para formar um esboço de um possível Corredor Florestal de integração dos arranjos produtivos locais do setor florestal. Os bancos públicos e privados possuem poucas linhas específicas destinadas aos produtores rurais que desejem praticar atividades florestais, de longo prazo de retorno e que envolvem riscos maiores associados. A estruturação de um sistema que esteja alicerçado na construção de mercados, para os produtos da biodiversidade florestal brasileira, passa necessariamente pelo reconhecimento de que é preciso gerar uma infra-estrutura voltada para esse fim. A imagem abaixo demonstra como essa infra-estrutura poderia ser implementada, seus componentes e funcionamento, conforme se segue:

Imagem 02: Componentes e funções do sistema de comercialização Armazém Florestal



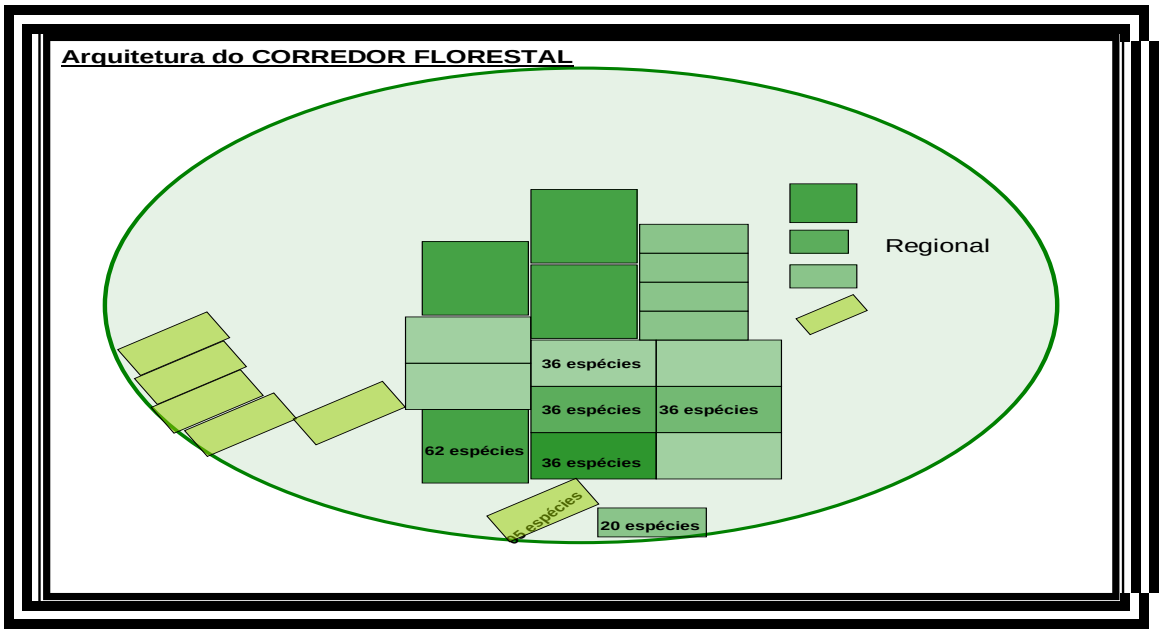
Fonte: Autor

A assistência técnica aos produtores prossibilita que os produtos e serviços estejam adequados as demandas dos consumidores (incluindo o monitoramento de sanidade), que são transmitidas aos produtores através dos Armazéns Florestais, que realizam as trocas entre os produtos e serviços dos produtores e os recursos financeiros dos consumidores, fornecendo os selos que identificam os esforços de cultivo consciente da biodiversidade florestal.

A iniciativa, de comercializar biodiversidade em um ponto de referência, tem um importante impacto, na facilitação do acesso aos mercados pelas comunidades, e na promoção do desenvolvimento sustentado das florestas tropicais da Amazônia Brasileira (MUNIZ, 2005). O estabelecimento de um mercado para consumidores para os arranjos produtivos locais do setor florestal, fortalece a atividade florestal no cenário rural da Amazônia brasileira. Promover a inclusão social dos produtores florestais, buscando integrar sua realidade ao dia-a-dia do consumo das grandes cidades, significa transformar o mercado em um instrumento de justiça social, voltado para a implementação de um sistema de cultivo que promova a biodiversidade florestal. Os Armazéns Florestais devem observar a busca na excelência do tratamento a clientela, especialmente os produtores rurais; a qualidade na produção que justifica o consumo consciente e; o relacionamento entre produtores e consumidores de forma transparente. A observância estreita de critérios estabelecidos pela Convenção da Diversidade Biológica – CDB e do Acordo sobre Comércio Internacional de Espécies Ameaçadas – CITES, é indispensável para gerir a implementação do Corredor Florestal. A governança dos Armazéns Florestais deve ser dirigida de forma a permitir a participação de toda a população, através da transparência dos atos administrativos, o pagamento de preços justos e a distribuição eqüitativa dos resultados, fundamentais para que o sistema possa cumprir suas funções econômicas, sociais e ambientais de forma também equilibrada.

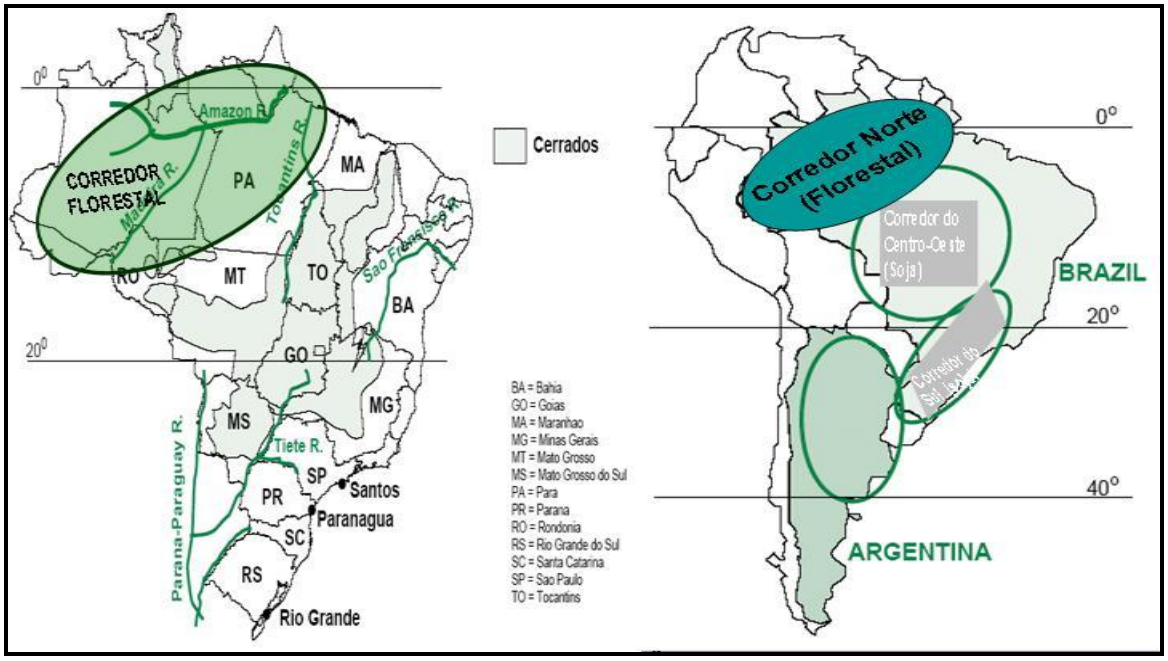
Em cada uma das microzonas do ZEE, devem ser implantados reflorestamentos com um determinado número de espécies e fins bem definidos, possibilitando controle de produção e fluxo de mercadorias, fortalecendo as possibilidades de participar dos mercados e, como resultado, viabilizando o cultivo consciente da biodiversidade florestal. A imagem abaixo demonstra como essa organização se realiza ao longo do ZEE, na região Amazônica:

Imagem 03: Arquitetura das regionais de produção florestal



As áreas retangulares representam microrregiões do ZEE, local de cultivo de determinadas espécies, utilizadas para a recuperação de áreas degradadas, a chamada "Regional". Nessas regionais são instalados os Armazéns Florestais, que devem ser responsáveis pela compra de toda a produção florestal das áreas, e estabelecimento dos arranjos produtivos locais do setor florestal, integrando-os em um Corredor Florestal, como na figura abaixo:

Figura 01: Corredor ou Cinturão Florestal



Fonte: Autor

O Corredor Florestal, é o resultado do esforço concentrado de produtores e toda a cadeia produtiva, para estabelecer uma cultura de cultivo da biodiversidade na Amazônia Brasileira. As regionais, devem receber suporte das instituições financeiras, por exemplo com descontos de juros e *spread*, para os participantes das atividades de projeto, o que possibilita maiores condições de sustentabilidade para o cultivo da biodiversidade, e permite atrair mais produtores.

A realização de atividades florestais, diminui a pressão do desmatamento sobre as áreas de Unidades de Conservação, permitindo que seu manejo e gerenciamento, possa ocorrer de maneira a possibilitar, a implementação de estratégias adaptativas para conservação de espécies e habitat importantes. A recuperação das áreas degradadas em reserva legal e preservação permanente, com florestas nativas de múltiplo uso, é uma prerrogativa legal. Portanto espécies florestais de uso madeireiro e não-madeireiro de ocorrência regional devem ser empregadas nos reflorestamentos. Nas áreas com outros usos, fora da RL ou APP, é possível empregar sistemas agroflorestais e silvipastoris, que são sistemas florestais conjugados com a atividade agrícola ou pastoril.

As espécies, a serem utilizadas para o cultivo das áreas degradadas, devem ser escolhidas levando em consideração o uso econômico, dentro dos arranjos produtivos locais do setor florestal. Ao longo do tempo, mais Armazéns Florestais podem ser implementados, aumentando o número de espécies cultivadas, eventualmente levando ao cultivo de toda a biodiversidade das florestas da Amazônia Brasileira, Outras espécies podem ser cultivadas ou preservadas nas regionais, utilizando critérios semelhantes de arranjos de acordo com o ZEE. Se considerar que existem entre 500 a 4000 espécies de árvores diferentes na Amazônia brasileira, e cerca de 36 árvores que podem ser cultivadas por regional de aproximadamente 100 mil ha, são necessárias de 14 a 112 microrregiões de cultivo de espécies florestais, para formar um Corredor Florestal, suficientemente abrangente para garantir a conservação e uso das árvores existentes. A utilização da estratégia de desenvolvimento em regionais, propicia um maior controle e possibilita planejamento mais rigoroso, para enfrentar situações de risco.

Criar um Serviço Nacional de Carbono Rural da Amazônia, voltado para identificar potenciais e orientar as famílias, os proprietários e empresas rurais para atividades voltadas para mitigação dos efeitos das mudanças climáticas na economia nacional, pode ser a forma de viabilizar o estabelecimento de uma economia florestal poderosa, com chances de vencer obstáculos nos disputados mercados internacionais.

Dentro do aspecto de construção, de uma agenda positiva para o desenvolvimento sustentável da Amazônia, voltada para ações de Estado, que garantam uma ocupação suportada pelas instituições públicas (Executivo, Legislativo e Judiciário), é fundamental que ocorra uma abordagem diferenciada para a realidade da reigão. O que significou a construção de Brasília, para a interiorização do desenvolvimento brasileiro, precisa ser repetido na região. Lançada no centro do Planalto Central, Brasília trouxe a modernidade para a nação.

Da mesma forma, uma cidade construída no centro da Amazônia, voltada para estabelecer um marco de infra-estrutura, uma referência arquitetônica para a população, para promover a interiorização do desenvolvimento sustentável, poderia ensejar um novo ciclo virtuoso para a modernização do país, dessa vez em uma das nossas últimas fronteiras, a Amazônia. Essa cidade, a “Hiléia”, pode vir a se tornar o centro de um novo ciclo de grandes conquistas, para a região e para o país.

Cap 6. A Madeira como Contribuição para Reduzir Emissões de GEE no Brasil

A redução das emissões dos gases do Efeito Estufa tem sido uma grande preocupação mundial diante das mudanças climáticas e um aumento de desastres ambientais. Entre os setores industriais que estão relacionados a estes impactos está o da construção civil, hoje apontado como um grande emissor, especialmente o dióxido de carbono (CO_2). Pode-se acrescentar ainda que é um importante consumidor de recursos naturais e energia, além de gerar alta quantidade de resíduos sólidos. Neste contexto, a busca por materiais para construção de menor impacto ambiental tem sido uma exigência constante da sociedade, sendo a produção de casas que utilizem madeira uma grande opção para esse setor. Entre as vantagens no uso da madeira, podemos citar: seqüestro de carbono durante seu crescimento, custo acessível, disponibilidade, boas características mecânicas, isolante térmico e acústico, alta durabilidade conforme uso/tratamento, uso de menos energia em sua produção, portanto menor emissão de carbono para a atmosfera, e ainda possibilita o uso de seus resíduos para geração de energia. O uso de madeira, especificamente na construção de habitação de interesse social, substitui alvenaria convencional com concreto. A conclusão é que o uso da madeira de manejo sustentável na construção fornece uma grande possibilidade de sumidouro para os gases causadores do efeito estufa e também, reduz as emissões com a diminuição da demanda por produtos tradicionalmente utilizados nas construções.

O setor de Uso e Mudanças de Uso da Terra, tem emissões que somaram 55,8 TgC em 1994, 75% do total brasileiro no primeiro inventário nacional, e 55% no segundo. Os produtos florestais fazem parte das considerações sobre o estoque e fluxos de carbono nesse setor, mas na contabilização das emissões e seqüestros, não foi realizado o cálculo dos produtos florestais madeireiros, que podem ser utilizados para neutralizar parte dessas emissões, levando-se em consideração o tempo de permanência dos diferentes tipos de materiais, resultantes da colheita florestal. Descontadas as exportações, os produtos florestais resultam em um consumo nacional da ordem de 187,1 milhões m^3 / ano, que representam o equivalente a 42,3 TgC em 2006. Se esse valor for subtraído do total de emissões, o resultado é uma redução de 75% no total, para o período

proposto pelo país para suas reduções voluntárias. Neste contexto, a ferramenta de Avaliação do Ciclo de Vida (ACV), um instrumento de gestão que permite identificar os impactos sociais, ambientais e econômicos ao longo de uma cadeia produtiva, pode auxiliar na realização do balanço de massa e energia e identificação de impactos do setor florestal. Esse fato sugere estratégias para aumentar o consumo de produtos florestais e com isso, a contribuição para o enfrentamento das mudanças climáticas globais pelo setor.

6.1 Introdução

No início da revolução industrial, o CO_2 na atmosfera era da ordem de 280ppm, ao longo da década de 90 ele atingiu 365ppm e hoje está no patamar de 380-410ppm ou mais. Em 1992, a Convenção do Clima estabelecia a necessidade de metas para atingir a estabilidade das concentrações de Gases do Efeito Estufa – GEE na atmosfera, reduzindo os efeitos possíveis da ação antrópica. A convenção entrou em vigor em 1994. O Protocolo de Quioto de 1997, foi ratificado em 2005, trazendo o compromisso inicial de reduzir as emissões antrópicas dos países e estabelece o mercado de Redução Certificada de Emissão – RCE (SAMPSON, 2007; ROCHA, 2008), os mercados voluntários também vão sendo implementados ao longo do tempo, como resposta da demanda da sociedade em torno do tema. Mais recentemente os acordos estão sendo postergados para o período de 2015-2020, antes do que não deve ocorrer um compromisso mais sério em torno de metas de redução para quaisquer dos paises participantes, pelo menos no que concerne as metas obrigatórias. Os mercados voluntários têm crescido, e as empresas assumem cada vez mais papel decisivo na sua implantação, atentando para a questão da diminuição dos seus impactos, buscando produzir bens e serviços com qualidade ambiental.

O potencial de redução de emissões até 2030, está centrado nos setores: Construção (33 a 22%); Agricultura (14 a 21%); Indústria (16 a 18%); Energia (15%); Florestas (8 a 14%); Transportes (10 a 8%) e; Resíduos (3%) (IPCC, 2007). Entre 1990 e 2004, houve um crescimento de 40% nas emissões dos setores de Uso da Terra, Mudanças de Uso da Terra e Florestas e de 27% nas emissões do setor agrícola, que representam 14% do total (6,8 $GtCO_2eq$). Segundo o relatório do IPCC de 2007, o setor

rural pode ser responsável pela redução de 23 a 47% das emissões globais (a um preço de <USD100/tCO_2eq) (IPCC, 2007), cerca de 6 GtCO_2eq / ano em 2030. Do total dos Gases do Efeito Estufa – GEE do setor agrícola, 74% das emissões e 70% do potencial de mitigação estão nos países em desenvolvimento (MUELLER, MANN e LIPPER, 2009).

Até 2050 se estima que outros 3 bilhões de pessoas se somarão a população mundial e perto de mais 100 milhões no Brasil (ALVEZ, 2008). A forma como o crescimento populacional e da renda mundial irá contribuir para aumentar ou diminuir a contribuição do setor rural - e das florestas dentro dele, para as mudanças climáticas globais, vai depender da forma como ele vai ser abordado pela sociedade. O uso de madeira em detrimento de outras matérias primas não-renováveis está incluído nessas diretrizes, tendo em vista o potencial que essa atitude terá para manter o interesse no cultivo de florestas.

). Os ecossistemas terrestres seqüestram cerca de 2,1 GtCO_{2eq} / ano (LUYSSAERT et al, 2007) e são importantes componentes da produtividade primária global (MALHI, BALDOCCHI e JARBIS, 1999). Globalmente, as florestas estocam cerca de 8.400 GtCO_2eq, e são capazes de seqüestrar outras 3,7 GtCO2eq / ano. A produção mundial de 3,1 bilhões m^3 / ano de madeira, inclui toras industriais de 1,5 bilhão m^3 / ano, que correspondem a 1,1 GtCO_2eq / ano (WGCCFP, 2004), sendo 420 milhões m^3 de madeira serrada e 220 milhões m^3 em painéis e compensados, representando 20% do total em produtos florestais de longos períodos de vida. Polpa e papel foram 480 milhões m^3, ou 150 TgC, o restante foi empregado para fins energéticos (UNFCCC, 2003). Estima-se que 4,2 a 20 GtC (algo como 11,7 GtC) estejam estocadas em produtos florestais. enquanto os Produtos Florestais Madeireiros – PFM, e seqüestram perto de 0,2 GtCO_2eq / ano. O Brasil tem de longe o maior estoque e crescimento de madeiras “duras”, que tem alta durabilidade e perspectivas de maior tempo de vida útil, fazendo dessas florestas importantes fornecedoras de Produtos Florestais Madeireiros – PFM, que estocam carbono por vários anos.

Ao longo do tempo, os PFM representam um papel mais importante do que o seqüestro de carbono das florestas, tendo ainda um efeito na geração de empregos e agregação de valor no setor (CHENOST, 2008). Metodologias para inventário de PFM já existiam no relatório de diretrizes do Painel Intergovernamental das Mudanças Climáticas

– IPCC de 1996, e novas foram disponibilizadas no IPCC 2006, permitindo cálculos com base em um grupo de variáveis básicas. Atualmente, o grupo de trabalho do Protocolo de Quioto está discutindo os créditos de carbono para os PFM, entre outros temas (UNFCCC, 2008).

Em todas as três regiões produtoras da ITTO (*International Tropical Timber Organization*), a cobertura florestal tem diminuído: na África de 49,3% em 1985 para 44,2% em 2005, na Ásia-Pacífico de 41,4% em 1985 para 35,4% em 2005 e na América Latina, de 59,4% em 1985 para 52,4% em 2005, um decréscimo total de 52,7% para 46,4% entre 1985 e 2005, sem levar em conta a degradação das florestas existentes, que na maioria dos casos encontra-se com estoques diminuídos, e desvalorizadas, pela perda ocasionada com o corte seletivo (FAO, 2007). A substituição das florestas naturais por plantações, tem contribuído para diminuir os níveis de desmatamento. Nas regiões consumidoras de produtos florestais, a realidade é o aumento das áreas florestais, na Ásia houve um crescimento de 17,8% para 21,1% na cobertura florestal entre 1985 e 2005, a União Européia as florestas eram 26,7% em 1985, e chegaram a 29,1% em 2005, enquanto na América do Norte elas foram de 23,9% em 1985 para 31,3% em 2005, no geral aumentando de 22% para 27,1% nesses 20 anos (FAO, 2007).

As plantações florestais têm ocasionado o crescimento da área florestal de alguns países, enquanto a substituição de florestas nativas leva à diminuição dessa área em outros. Os mais de 200 milhões ha de plantações florestais existentes (PALMBERG-LERCHE, IVERSEN e SIGAUD, 2002), com uma média anual de produção de 15 m3 / ha / ano, resultam em 3 bilhões m^3 / ano, suficientes para o consumo atual de madeira industrial pelo mundo (NORTHWAY e BULL, 2006). Restam ainda outros 3,7 bilhões ha de florestas naturais. O Brasil tem algo como 6-7 milhões ha de plantações florestais, com potencial de produção de mais de 184 milhões m^3 / ano (HOEFLICH e TUOTO, 2007), já suficientes para a indústria nacional que consome cerca de 155 milhões m^3 / ano.

O Brasil tem um dos menores consumos mundiais e a América Latina os menores níveis de consumo de PFM. Uma mudança nos padrões da demanda por Produtos Florestais Madeireiros – PFM, terá um importante impacto no ciclo global de carbono e na luta contra as mudanças climáticas (GRÊT-REGAMEY et all, 2008).

Do ponto de vista energético, o uso dos quase 67 bilhões m^3 da biomassa não-comercial das florestas naturais brasileiras (82% do total) (FAO, 2007), apresenta uma perspectiva de contribuir em duas direções: aumentar a disponibilidade de combustíveis alternativos e favorecer – através de sistema silvicultural apropriado - o estabelecimento de um maior número de indivíduos com perspectiva de uso comercial. Esse processo de uso da biomassa não comercial deve ser paralelo ao plantio de florestas com esse fim específico – produzir energia, principalmente em locais com alta densidade populacional.

O simples fato de ocorrer uma mudança de uso da terra não implica necessariamente na emissão de poluentes, as árvores fornecem madeira para energia e outros produtos, que mantém o carbono estocado. O inventário nacional de produtos florestais é o instrumento para quantificar essa contribuição. De acordo com o tipo de produto, o carbono é mantido estocado por distintos tempos de vida. Enquanto o papel armazena em média por cinco anos; painéis e materiais de construção podem ultrapassar 100 anos, e o balanço de carbono no uso da biomassa para fins energéticos é nulo. Além disso, o material que armazena carbono e é descartado, não se transforma imediatamente em emissões, mas podem manter-se sólidos nos aterros sanitários por longos períodos de tempo. Os estoques de carbono podem passar das áreas de florestas para os produtos florestais, sem que haja emissões significativas de Gases de efeito estufa (GEEs). No processo, é possível que as áreas com florestas aumentem sua contribuição para a mitigação das mudanças climáticas globais, sem a necessidade de aumentar a área ocupada.

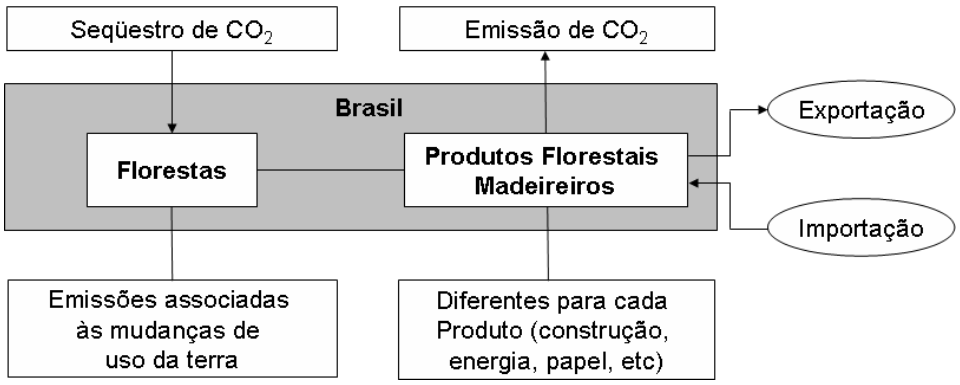
Aumentar o consumo de madeira é uma necessidade, de outra forma o excesso de oferta compromete o futuro do setor. Além disso, usar mais madeira implica em plantar mais árvores e reduzir o consumo de materiais não renováveis na natureza (FI, 2009). Nas regiões com maior consumo de madeira no mundo, a cobertura florestal aumentou nos últimos 25 anos, como na Europa, China e Índia, enquanto nas regiões com menor consumo, como na África, América Latina e Ásia-Pacífico, o desmatamento tem sido a regra no mesmo período (FAO, 2007). É o consumo de produtos florestais, principalmente madeira industrial de valor comercial, que contribui para manter e aumentar as áreas cobertas com florestas.

6.2 As mudanças climáticas globais e os Produtos Florestais

É preciso conciliar o contínuo crescimento econômico, com a utilização racional dos recursos naturais, minimizando os impactos no meio ambiente (COSBEY, 2007a). As florestas desempenham um importante papel na questão da mudança climática global, relacionados ao estoque, seqüestro e confecção de produtos florestais, que influenciam o ciclo de carbono entre diversos compartimentos ambientais (ecossistemas, pedosfera, atmosfera, biosfera). Globalmente há uma tendência para um aumento inicial da produtividade das espécies madeireiras (IPCC, 2007), com incrementos maiores de biomassa e troncos, relacionados com o aumento de teor de CO_2 atmosférico (PHILLIPS, 2007).

O valor dos produtos florestais pode ser adicionado à equação que determina as emissões de mudanças de uso da terra, para contabilizar o aumento dos estoques de produtos florestais. Os cálculos devem incluir, ainda, os volumes de madeira importada e exportada pelo país durante o período de inventário (IPCC, 2003), como apontado na Figura.

Figura. Produtos florestais madeireiros e CO_2



Fonte: Autor (adaptado de IPCC, 2003).

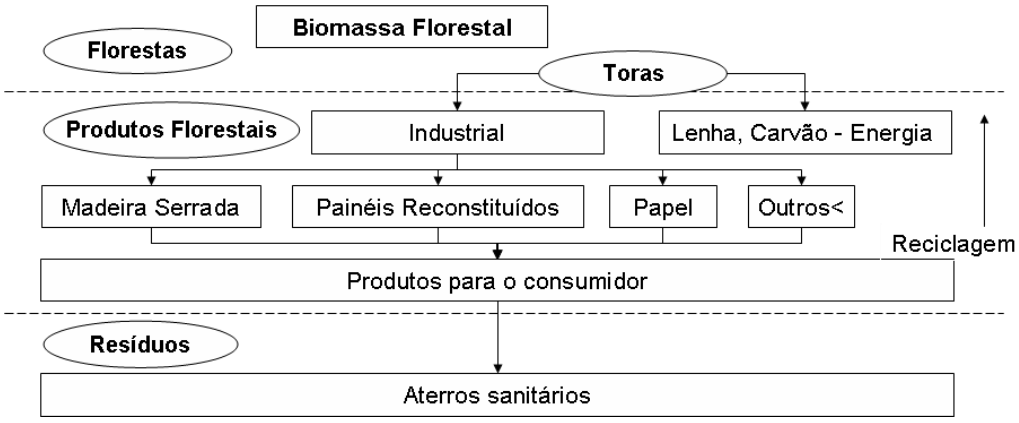
A quantificação do carbono, e a promoção do uso de produtos florestais podem contribuir significativamente com os esforços nacionais de redução das emissões de GEEs (USDA, 2006) (XIMENES, 2008) (CCAP, 2007).

No Brasil, a contabilização do carbono ao longo da cadeia produtiva florestal, é um dos fatores que pode interferir na visualização da contribuição por parte daquele setor (EMBRAPA, 2007; UNFCCC, 2004). Para medir a contribuição do setor rural no balanço global de GEEs, é preciso realizar as estimativas de seqüestro antropogênico das atividades, através do cálculo do balanço de GEEs.

Nos projetos de mitigação, os fluxos positivos dos projetos florestais envolvem o crescimento da biomassa aérea e subterrânea, a madeira morta, a serrapilheira, os solos e os diferentes produtos florestais (LITTON, RAICH e RYAN, 2007). Os fluxos negativos envolvem linha de base, fugas e emissões, incluindo as interferências nos estoques contabilizados positivamente. O resultado do balanço entre ambos os fluxos resulta no seqüestro antropogênico de carbono, o qual, no MDL, é convertido em RCE (Redução Certificada de Emissões) para posterior comercialização no mercado de créditos de carbono.

O carbono é removido de florestas em crescimento e transferido para os produtos florestais (UNFCCC, 2004), empregados para produzir *commodities* (móveis, compensados, polpa e papel, energia, etc.) (UNFCCC, 2003), que mantém o carbono estocado em períodos variáveis (PINGOUD et al, 2006). A Figura demonstra o caminho percorrido pelos produtos florestais após deixarem as áreas de floresta.

Figura. Caminho percorrido pelos produtos florestais, após a retirada da floresta.



Fonte: Autor (adaptado de Smith et al, 2006)

O tempo de retenção do carbono dos produtos depende da variedade e dos usos finais. Mundialmente, a quantidade de carbono retida pelos produtos florestais está aumentando (PINGOUD et al, 2006). Erros na contabilização do carbono dos produtos florestais resultam em uma super-estimativa, muito significativa, das emissões de carbono para a atmosfera, no ano em que a colheita florestal ocorre (SMITH et al, 2006).

Não foram encontrados dados que quantifiquem o estoque atual de produtos madeireiros brasileiros, assim como faltam dados sobre o estoque de produtos florestais nos diferentes setores da sociedade. As plantações florestais podem ser melhor utilizadas, se forem direcionadas para contribuir para o desenvolvimento sustentável das propriedades familiares e pequenas, e fortalecer arranjos locais (WWF; IUCN; GTZ, 2000) (SBPC, 2008), e a sua participação no aumento do estoque de produtos florestais no Brasil e na América Latina.

6.3 As Formas de Estimar o Carbono em Produtos Florestais

A quantidade de carbono seqüestrada nos produtos florestais depende da (i) quantidade de madeira da colheita florestal e da quantidade de biomassa retirada da floresta, (ii) caracterização dos produtos para os quais a madeira é destinada, (iii) meia-vida da madeira nesses produtos e (iv) do destino final dos produtos depois de descartados.

Os produtos florestais têm diferentes períodos de retenção do carbono, tendo em vista o processo de oxidação (por queima ou apodrecimento), que leva a sua degradação e emissão para a atmosfera em forma de carbono. O carbono emitido é classificado diferencialmente quando envolve processo de combustão com recuperação de energia, que indica o potencial de substituição de combustíveis fósseis (ou outras fontes). Os cálculos do carbono em produtos madeireiros são realizados de três formas: (i) a partir da base florestal disponível; (ii) a partir da quantidade de toras industriais colhidas ou; (iii) a partir da quantidade de produtos primários produzidos pelas diferentes plantas industriais (serrarias, polpa e papel etc). Para o IPCC, são válidos nos cálculos as seguintes a

abordagens: mudanças de estoque, fluxo para atmosfera e produção. A chamada "simple decay approach", elaborada pela Nova Zelândia, também tem sido considerada, todos eles podendo ser aplicados aos métodos sugeridos pelo IPCC (SMITH et al, 2006).

Para fazer as estimativas da contribuição dos produtos florestais, em termos de Carbono, existem variáveis genéricas, incluindo (i) o estoque de produtos florestais da colheita doméstica e importações (GgC / ano); (ii) as variações anuais nos estoques de carbono em produtos florestais produzidos a partir de madeira colhida no país, incluindo as variações anuais no estoque de carbono de produtos florestais madeireiros exportados (GgC / ano); (iii) as importações anuais de todos os tipos de madeira e papel (GgC / ano); (iv) as exportações anuais de todos os tipos de madeira e papel (GgC / ano); e (v) a colheita anual para produtos madeireiros (GgC / ano) (PINGOUD et al, 2006).

Quando os produtos em uso permanecem dentro do país, a variável de incremento de carbono será o consumo anual de produtos florestais semi-acabados, incluindo madeira serrada, painéis de madeira e outros produtos sólidos, e papel e papelão. O consumo é igual à produção doméstica acrescida das importações e subtraída das exportações. O grau de perda de produtos sólidos e papel, em um ano determinado, são especificados através de uma constante de perda (*k*), que por conveniência, é expressa em termos de meia-vida em serviço, em anos. A meia-vida em serviço é o número de anos necessário para que metade do material mude de ambiente, que pode ser, por exemplo, de uma casa para o aterro sanitário, dentro daquele setor, no qual ele se encontra estocado. Produção, importação e exportação de madeira sólida e papel, são convertidos de m^3 ou Gg, para tC. Para realizar as estimativas durante o ano, o método utiliza os dados de incremento (Consumo = Produção Doméstica + Importações – Exportações), desde 1961 (base de dados FAO – *Food and Agriculture Organization*) (KIM et al, 2006).

Na colheita, uma grande parte do carbono na biomassa aérea arbórea é transferida para os produtos florestais madeireiros e estará disponibilizada em uma das categorias de produtos florestais. O volume de biomassa nas áreas florestais é utilizado como ponto de partida para estimativa do carbono nos produtos florestais, empregando fatores de conversão específicos para a produção de toras para cada destinação específica (SMITH et al, 2006).

Estimativas relacionadas à base de produtos florestais estão disponíveis sob a forma de quantidades entregues às plantas industriais ou em termos da produção dessas plantas. São toras industriais ou produtos florestais madeireiros primários (tábuas, pranchas, painéis ou papel). A disposição do carbono nesses produtos, ao longo dos anos, é estimada em função de outros parâmetros, que indicam a quantidade de carbono que permanece "em uso" e aquela que é destinada a aterros. A inclusão da reciclagem nas estimativas de carbono dos produtos florestais depende da disponibilidade de informações (SMITH et al, 2006).

6.4 A Avaliação do Ciclo de Vida - ACV de Produtos Florestais

A madeira por vezes é vista como um material não-durável, por ser suscetível ao ataque de insetos e deterioração. Quando ocorre uma falha em uma construção de madeira, a percepção geral do público é de que isso se dá em conseqüência do uso do material, enquanto a ocorrência é resultado de falhas de projeto, construção ou aplicação da matéria-prima, resultante do incorreto detalhamento, falta de habilidade no uso e erros de execução (OLIVEIRA e MACEDO, 2004). O projeto arquitetônico é fundamental para aplicação adequada da madeira, de acordo com os efeitos dos agentes naturais, ressaltando as vantagens ambientais, sociais e econômicas do uso deste recurso que cresce em grande parte do Brasil (ESTUQUI F^{o}, 2006).

Usar madeira não implica em retornar aos hábitos de consumo do passado ou obter um produto final de menor qualidade. A madeira não somente tem um excelente comportamento, um aspecto estético ideal e uma versatilidade e capacidade incrível, ela também implica em menores emissões de Gases do Efeito Estufa – GEE, durante sua transformação para atender a sociedade. Os resíduos da cadeia produtiva são empregados para produção de energia limpa. Para cada 1 m^3 de biomassa florestal nativa do Brasil, são gerados cerca de 0,14 m^3 de Produtos Florestais Madeireiros – PFM, de uso final. Com o corte de árvores adultas, há um aumento de espaços nas florestas, revertendo em um maior seqüestro de carbono atmosférico pelo crescimento de novas árvores (árvores adultas tendem a estabilizar sua taxa fotossintética com a respiração, reduzindo o seqüestro do carbono até a nulidade). Utilizar madeira de florestas sob regime de manejo

florestal sustentado é importante nesse sentido. Para analisar esse comportamento com precisão, existem ferramentas já desenvolvidas, com capacidade de captar o comportamento ambiental da matéria-prima ao longo da cadeia produtiva.

A ferramenta de Análise de Ciclo de Vida – ACV, é uma metodologia que objetiva acessar os impactos ambientais da produção, uso e descarte de diferentes produtos e serviços, levando em consideração os impactos de aquecimento global, depleção da camada de Ozônio, degradação dos recursos, toxicidade e fluxo de nutrientes. Essa ferramenta indica claramente que os PFM tem um impacto ambiental muito menor do que os produtos competindo com a madeira, como o aço, concreto, alumínio, PVC e outros, em termos de demanda energética e potencial de aquecimento global (FI, 2009).

A ACV leva em consideração o crescimento das espécies florestais (propagação, preparação do solo, plantio, tratamento silvicultural, monitoramento e colheita), processamento da madeira, uso dos produtos finais, ciclo de vida da madeira no seu uso final (durabilidade de construções) e descarte dos produtos de seu uso final (aterros sanitários, reciclagem, produção de energia etc) (FI, 2009).

Para poder trabalhar com seus estoques e regular sua oferta com o potencial do mercado, buscando otimizar o uso e conservação de suas florestas, é fundamental que o país detenha um sistema capaz de monitorar o fluxo dessa matéria-prima ao longo da cadeia produtiva. Esse sistema de rastreamento e contabilidade é necessário para medir ainda a contribuição dos Produtos Florestais Madeireiros – PFM, para a mitigação das mudanças climáticas globais. Do ponto de vista metodológico, a determinação da adicionalidade e a verificação dos créditos dos PFM é muito fácil, e a falta de contabilizar esses PFM nos projetos de carbono envolvendo Manejo Florestal Sustentável compromete a viabilidade dos mesmos para os mercados regulatório e voluntário (RUDDELL, 2007) (SAMPSON, 2007). Para ser confirmada a contribuição de um PFM para a mitigação das mudanças climáticas globais, as atividades envolvendo o aumento de seu estoque devem ser facilmente reconhecíveis e passíveis de verificação por organismos independente, através de amostragem estatística ou sensoriamento remoto (WGCCFP, 2004).

Para avaliar e contabilizar o montante de carbono estocado nos PFM, os procedimentos necessários envolvem a definição do escopo do trabalho (limites da atividade de projeto); selecionar o procedimento de avaliação da linha de base (no caso dos PFM, o estoque nacional); identificar os candidatos para servir de linha de base (setores de maior consumo e de importância); estimar as reduções de GEE à partir da linha de base considerando cada projeto e suas especificidades (aumento de consumo de madeira na construção); empregar um fator que avalie mudanças de gerenciamento; monitoramento e quantificação das reduções de GEE ao longo do tempo; desenvolver um plano de gerenciamento para o carbono que pode retornar a atmosfera e; relatórios das reduções de GEE alcançadas em determinado período (PEREZ-GARCIA, 2008). A absorção e a emissão do CO_2, ocorre em diversas etapas, pelas quais o carbono florestal passa e pode ser melhor aproveitado. Para a construção civil, interessa especialmente a capacidade do material madeira em contribuir para mitigar os efeitos das mudanças climáticas, enquanto melhora a qualidade das moradias.

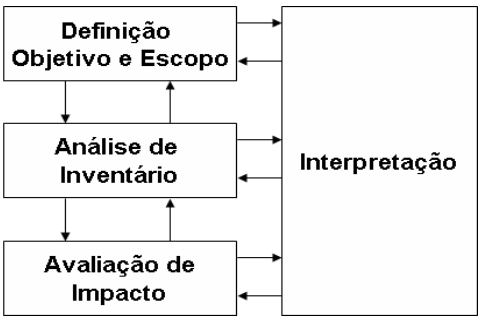
O modelo para transferência de carbono ao longo da cadeia produtiva com o passar dos anos, é baseado nos produtos florestais primários. Desta forma, a disposição dos produtos florestais na cadeia ao longo do tempo, é uma função dos produtos florestais madeireiros e do tempo de vida útil dos mesmos (SMITH et al, 2006). A ferramenta de Avaliação do Ciclo de Vida (ACV), normatizada pela série de normas ISO 14040, é capaz de estabelecer inventários tão completos, quanto possível, do fluxo de matéria (e energia) para cada sistema e permite a comparação destes balanços entre si. Ao considerar todo o ciclo ou fases específicas do mesmo (produção, transporte, uso, etc.), ela permite avaliar os impactos ambientais resultantes, por meio do inventário de entradas (matéria-prima e energia) e saídas (emissões e resíduos).

Assim, através da ACV, é possível avaliar os méritos ambientais de produtos e processos quanto à poluição do ar, toxidade ecológica, depleção de combustível fóssil, alteração de hábitat, saúde humana, qualidade do ar interior em residências e locais de trabalho, depleção da camada de ozônio, consumo de água, etc. Como exemplo, cita-se um estudo de caso de produtos madeireiros realizado no Canadá no qual mostrou-se, através da ACV, que: na comparação entre edificações similares construídas com estruturas de materiais diferentes (madeira, concreto e aço), verificou-se que as

edificações em aço e concreto embutem 26% e 57% mais energia; emitem 34% e 81% mais gases de efeito estufa; liberam 24% e 47% mais poluentes no ar; despejam 4 e 3,5 vezes mais poluentes na água; usam 11% e 81% mais matéria-prima em peso; e produzem 8% e 23% mais dejetos sólidos, respectivamente, do que as edificações em madeira (GONZAGA, 2005).

A realização de uma ACV passa basicamente pelas seguintes etapas: (i) definição do sistema; (ii) inventário ou balanço de massa-energia; (iii) avaliação de impacto do ciclo de vida; (iv) interpretação do ciclo de vida.

Figura. Fases da ACV.



Fonte: Adaptado de ISO, 2006a

A etapa de definição do sistema contempla os procedimentos necessários para a definição do objetivo do estudo e as fronteiras do sistema, além da definição da unidade funcional e especificação dos requisitos de qualidades dos dados. Critérios para a inclusão e/ou exclusão de informações relativas a entradas e saídas também devem ser especificadas (ISO, 2006b).

O objetivo do estudo deve retratar as razões do estudo e buscar a identificação dos pontos críticos e a aplicação destinada a determinado público alvo. Podem ser realizadas análises objetivando (i) a comparação entre diferentes produtos exercendo a mesma função; (ii) a identificação de etapas do ciclo de vida em que possam ser realizadas melhorias; e (iii) novas possibilidades de desenvolvimento de novos produtos ou elementos (EEA, 1997).

Os limites ou fronteiras do sistema determinam quais processos e fluxos elementares serão incluídos na ACV e permitem definir o nível de detalhamento do estudo, incluindo geográficos, temporais, técnicos e os aqueles em relação aos sistemas naturais (BAUMANN e TILLMAN, 2004)

Por fim, a unidade funcional deve ser claramente definida e consistente com o objetivo e escopo do estudo, de forma a quantificar o sistema. Ela deve incluir tanto uma descrição quantitativa quanto qualitativa (WENZEL; HAUSCHILD; ALTING, 1997). Sua quantificação é feita por meio de fluxos de referência, ou seja, quantidade de produto necessária para cumprir determinada função, durante determinado período de tempo (BAUMANN; TILLMAN, 2004). Desta forma, sua definição deve incluir dados sobre a eficiência do produto e sua durabilidade e padrões de qualidade de desempenho (EEA, 1997).

A Análise de Inventário do Ciclo de Vida (ICV) envolve fundamentalmente os procedimentos de coleta de dados e de cálculo(CHEHEBE, 1997). A Avaliação de Impacto do Ciclo de Vida corresponde ao processo quantitativo e/ou qualitativo aplicado na caracterização e avaliação dos impactos associados ao inventário do ciclo de vida. Durante esta etapa da ACV, os fluxos de materiais e energia, identificados durante o ICV, são associados a impactos ambientais. A agregação dos resultados, por vezes ponderados, define o perfil da Avaliação de Impacto do Ciclo de Vida (AICV) e fornece informações relativas aos impactos ambientais associados ao consumo de recursos e emissões ao meio (SONNEMANN; CASTELLS; SCHUHMACHER, 2003).

Por fim, a etapa de interpretação consiste na análise dos resultados e na formulação de conclusões e recomendações para a minimização de impactos ambientais potencialmente gerados pelo sistema (GRAEDEL, 1998). Aspectos como sensibilidade e incertezas também são avaliados no julgamento de qualidade dos resultados obtidos (HAUSCHILD, 2005).

Destaca-se, portanto, principalmente relativo à ACV de produtos florestais, a importância da delimitação precisa e clara do produto e processos analisados e a especificação de cada uma das variáveis envolvidas. Deve-se levar em consideração os dados disponíveis e/ou a possibilidade de coleta dos mesmos e o tempo disponível para a realização da análise. A importância de uma base de dados concisa é fundamental para a realização balanços de massa e energia mais precisos e da avaliação dos impactos potenciais resultantes do ciclo de vida do produto.

6.5 O Uso de Produtos Florestais

O comércio internacional é uma importante atividade do setor florestal, que ultrapassou os US$ 200 bilhões / ano, em 2005 - cerca de 15% de tudo o que é produzido pelo setor - e tem crescimento médio de 2,2 % ao ano. Das madeiras tropicais, somente cerca de 6% do total (17% que são utilizados para fins industriais) chega aos mercados internacionais.

As mudanças na produção, consumo e uso de produtos florestais, são influenciados por uma diversidade de fatores. O grau de industrialização, o aumento da produtividade do manejo florestal e da riqueza, são fatores que contribuem para aumentar o consumo de produtos florestais. De outro lado, o desenvolvimento de produtos substitutos contribui para diminuir a participação dos produtos florestais na sociedade.

As políticas nacionais e os mercados para produtos florestais, são os mais importantes fatores afetando o preço e quantidade de madeira utilizada, podendo também influenciar, com isso, a quantidade de carbono seqüestrado e as quantidades emitidas pelos diferentes setores (UNFCCC, 2004). Nos EUA, 50% do seqüestro terrestre de carbono ocorrem em virtude do reflorestamento em terras agrícolas e nas áreas florestais de onde são retirados os produtos florestais (KING et al, 2007).

A Índia contribui com 18% das plantações florestais mundiais, no qual o consumo de produtos florestais pode ser tido como significativo. A presença das plantações florestais contribui para aumentar o consumo de produtos florestais nos países. Por toda a Ásia-Pacífico, África e América do Sul, o consumo de produtos florestais ficou abaixo dos 5 m^3 / habitante / ano, nas estimativas da FAO (2007), sendo que nessas regiões, a maior contribuição, podendo chegar a 90% do total, é do uso energético de florestas nativas. Com o aumento da participação dos países latino-americanos na economia global, existe a perspectiva de se dobrar o número de consumidores nos próximos anos, somente no nosso continente.

O Brasil possui 14% da área florestal mundial, porém, 28% da biomassa (FAO, 2007), e o país tem uma das menores proporções de plantações florestais em relação a área total do país, entretanto, uma das maiores reservas de biomassa do planeta. A falta de utilização dos recursos florestais implica no aumento dos estoques em áreas nativas. Esse excesso de estoque, somado ao fenômeno global das mudanças climáticas, aumenta

os riscos de incidência de incêndios florestais, de ataque de pragas e insetos, e da perda de biodiversidade. O aumento do uso das florestas nativas, através do manejo florestal sustentável, é importante para manter os estoques florestais saudáveis e funcionais. Entretanto, os países tropicais têm utilizado sistemas silviculturais de corte seletivo e regeneração natural, que determinam depleção de qualidade genética, perda de valor nos remanescentes, incapacidade de repor estoques de espécies-alvo e baixo nível de contribuição sócio-econômica da atividade. Em seu conjunto, as práticas atuais de silvicultura tropical levam ao desmatamento, como tem sido observado no mundo real. Limitar as alternativas de uso de sistemas silviculturais, limita a sustentabilidade da atividade como um todo, e compromete o seu futuro.

A integração das florestas ao dia-a-dia da sociedade, envolve medidas contemporâneas de manejo sustentável, incluindo as plantações florestais de espécies diversificadas, a flexibilização dos instrumentos legais, adaptando-os para a nova realidade global e o incentivo ao comércio dos produtos oriundos dessas atividades. O uso de manejo florestal adaptativo, de estratégias regionais de implantação de bancos de biodiversidade de espécies florestais nativas e de agregação de valor pelo uso de indústrias modernas (MDF, HDF etc), aumenta as chances de inclusão social e, com ela, a sustentabilidade da atividade no longo termo.

6.6 Perspectivas para o Mercado de Carbono

Por conta da sua capacidade de retirar o gás carbônico da atmosfera, e fixar em matéria seca, as florestas diminuem a concentração do mesmo, reduzindo a pressão que o excesso poderia causar no fenômeno do efeito estufa. Todas as partes componentes dos vegetais armazenam o carbono na sua estrutura, com isso as florestas também estocam o gás. Os produtos florestais, resultantes da colheita destas florestas, mantêm o carbono estocado por ainda mais tempo. É importante ressaltar que a substituição de combustíveis fósseis e materiais com alta demanda energética na sua produção, contribui para diminuir as emissões associadas aos mesmos. O uso de 1 m^3 de madeira em um prédio, por exemplo, seqüestra 1 tCO_{2eq} por pelo menos 20 anos, enquanto reduz 0,3 tCO_{2eq} de emissões da substituição do concreto ou 1,2 tCO_{2eq} da substituição do aço. Se uma parte

da floresta que foi colhida fica estocada em produtos florestais, enquanto a área é reflorestada, aumenta o estoque total de carbono realizado sem aumentar a área plantada (ZANETTI, 2008). Após 10 anos, 78 % da madeira de toras de baixa densidade, permanecem nos produtos de uso final, incluindo residências ou outras construções, móveis e caixas de madeira (SMITH et al, 2006).

Na construção civil, em projetos de pequena ou larga escala, é preciso escolher a espécie adequada (de preferência local, evitando custos com transporte), emprego de tecnologia apropriada (preservativos, fungicidas, bases metálicas etc), avaliação das condicionantes ambientais (ventos, insolação, chuvas etc), o programa de uso (prescrições de manutenção de acordo com uso), o projeto de execução (detalhamento) e habilidade no uso da madeira (ESTUQUI F^{o}, 2006). Novos produtos e tecnologias contribuem para aumentar os empregos possíveis desse material, seja pelo aumento da durabilidade (tratamentos anti-fungicidas, anti-inseticidas, melhoria da absorção de água etc), ou pela ampliação de sub-produtos e produtos de alta inversão tecnológica (óleo de madeira, etanol celulósico, madeira líquida etc).

No Brasil, o consumo estimado de materiais não-renováveis somente na construção civil é da ordem de 2 t / ano / indivíduo (ESTUQUI F^{o}, 2006). Os PFM contribuem de três formas principais para mitigação das mudanças climáticas no setor de construção civil: seqüestro de carbono; efeito direto da substituição de materiais e; efeito indireto da substituição.

Para produzir 1 m^3 de alumínio, são emitidos 6,3 tCO_2eq, para 1 m^3 de aço são emitidos 8,1 tCO_2eq, enquanto 1 m^3 de madeira, seqüestra pelo menos 0,3 tCO_2eq. Para ser produzida, a madeira consome 2800 GJ, o cimento 4800 GJ e o aço 6700 GJ (ESTUQUI F^{o}, 2006). Na Austrália, descobriu-se que a manufatura de aço para estrutura das construções de casas envolve emissão de 2,7 tCO_2eq contra 0,4 tCO_2eq para a mesma estrutura em madeira (FI, 2009). Na França, o efeito da contabilização do carbono nos produtos florestais, resulta na geração de mais de US$ 200 milhões / ano (CHENOST, 2008). Na tabela se pode observar a quantidade de carbono emitida por quilograma e unidade na produção de materiais convencionais utilizados na construção civil.

TABELA – EMISSÕES CO_2 POR PRODUTO

EMISSÃO DE CO_2 POR QUILOGRAMA DE CIMENTO:	0,9688 kg
EMISSÃO DE CO_2 POR QUILOGRAMA DE CAL	0,7855 kg
EMISSÃO DE CO_2 POR QUILOGRAMA DE AÇO	1,45kg
EMISSÃO DE CO_2 POR TIJOLO (unidade)	0,95kg
EMISSÃO DE CO_2 POR TELHA (unidade)	0,95 Kg
EMISSÃO DE CO_2 POR m^3 DE ÁREIA	22,62kg

Fonte: Stachera Jr. e Casagrande Jr., 2007

A produção de materiais para casas que utilizam mais madeira requer menos energia, emite menos carbono para a atmosfera, possibilita a recuperação de resíduos de toras, processamento primário e secundário, construção e demolição, que somados resultam em uma produção maior de energia do que a utilizada para produzir os materiais, resultando em um seqüestro de carbono pelo emprego da madeira na construção civil. Isso ressalta a importância de se recuperar os resíduos em todos os pontos da cadeia produtiva florestal (GUSTAVSSON, SATHRE e PINOUD, 2005).

O aumento do consumo de madeira, dentro dos países, resulta no aumento do estoque de carbono (SKOG e NICHOLSON, 1997). O seqüestro de carbono das florestas dos países normalmente é dividido em árvores vivas e mortas (cerca de 50 %), em aterros (25 %) e nos produtos florestais em uso, serrapilheira e solos (15 %) (WOODBURY, SMITH e HEATH, 2007). Para que um país possa contabilizar o estoque de carbono, como forma de reduzir o fator padrão de emissões por mudanças de uso da terra, ele precisa demonstrar o comportamento de crescimento apresentado pelo aumento dos estoques nos produtos florestais ao longo dos anos (UNFCCC, 2003). Canadá, Japão, EUA e 25 países da UE, além da Austrália, apresentaram seus relatórios de estoques de carbono nos produtos florestais a UNFCCC (UNFCCC, 2005; UNFCCC, 2005 a).

A demanda mundial por redução de emissões está em 2,7 bilhões tCO_2, com potencial de negócios de 32,4 bilhões de euros. O setor florestal contribui através de atividades de aflorestamento, reflorestamento, do Manejo Florestal Sustentável, da redução do desmatamento, da recuperação de áreas degradadas e do uso de biomassa para energia. As florestas também estocam carbono nos solos e nos produtos florestais.

CORTE E SANQUETTA (2007) quantificaram o estoque de carbono fixado em reflorestamentos com indivíduos do gênero Pinus na área de abrangência da Floresta Ombrófila Mista do estado do Paraná. O carbono total estimado para esta área foi de 27 milhões tC ou 98 milhões tCO2. Tais valores, segundo os autores, representariam 89,5% da demanda mundial de créditos de carbono restrita à Áustria, Dinamarca, Holanda, Canadá e Japão, que necessitariam de 109,5 Mt de CO2 para atender às metas de redução de emissões estabelecidas para o primeiro período de compromisso do Protocolo de Quioto.

Não obstante os diversos estudos científicos apontando a capacidade da floresta e de seus sub-produtos em mitigar o efeito das emissões atmosféricas de CO2 seqüestrando e estocando carbono, a participação de projetos florestais no mercado de créditos de carbono é bastante restrita, encontrando maior espaço no mercado voluntário de créditos de carbono, do qual participa, entre outros países, os Estados Unidos que não ratificaram o Protocolo. É o caso, por exemplo, do programa denominado "Climate Smart" da prestadora de serviços de gás e energia elétrica Pacific Gas and Electric (PG&E) localizada no estado da Califórnia (EUA). O programa, que permite aos consumidores neutralizarem as emissões de gases do efeito estufa (GEE) vindas do seu uso energético, já possui 214 mil tCO2e vindos de dois projetos florestais no norte da Califórnia. Até o final de 2009, a empresa teve 1,5 milhão de VERs (Reduções Verificadas de Emissão) priorizando projetos florestais, que incluem onservação, gerenciamento e reflorestamento (CARBONO BRASIL, 2008).

Até 2009 um único projeto Florestal, elaborado pela China – denominado "Facilitating Reforestation for Guangxi Watershed Management in Pearl River Basin" conforme designado pelo documento de elaboração de projeto (DCP) - pôde ser encontrado nos registros do conselho executivo do MDL. No Brasil, terceiro colocado com 138 projetos já registrados - Índia tem 346 e China tem 221 projetos - não há

projetos florestais gerando reduções certificadas de emissão (RCEs) aprovados pelo sistema (UNFCCC, 2008).

A maior parte dos projetos brasileiros no MDL está relacionada à eficiência energética e ao manejo de resíduos sólidos. Parte significativa dos projetos baseia-se na substituição de combustíveis fósseis por biomassa, tais como bagaço de cana-deaçúcar e resíduos florestais. Pallets quebrados; cascas de eucaliptos; aparas de pinho oriundos da produção de caixões; cavacos de madeira, galhos e copas recolhidos em operações de limpeza pública em áreas urbanizadas; licor negro; resíduos florestais de alta ou de baixa granulometria são alguns dos materiais utilizados em substituição ao óleo combustível em caldeiras para geração de vapor em processos industriais e que constituem projetos de redução de emissões de CO2 que foram convertidas em créditos de carbono.

Aumentar o carbono seqüestrado pelas florestas e nos produtos florestais, é o mesmo que reduzir emissões, e representa uma oportunidade significativa para o setor privado, para ensejar ações voluntárias e também no mercado internacional de Carbono. O valor dos créditos de carbono registrados pode fornecer renda para os proprietários rurais, dar suporte ao desenvolvimento do setor rural e facilitar o manejo florestal sustentado. O somatório das duas estimativas, do carbono nos ecossistemas florestais e do carbono nos produtos florestais madeireiros, fornece o efeito total do seqüestro de carbono em uma atividade (SMITH et al, 2006).

O uso da madeira como energia, em substituição aos combustíveis fósseis, contribui para mitigar o aquecimento global através de uma combinação de ação de seqüestro com redução de emissões. Enquanto crescem as florestas seqüestram carbono, e sua queima é considerada quase neutra, devendo ser contabilizados os demais gases não-CO2 emitidos, como o CO (monóxido de carbono), tendo em vista o retorno com o início de uma nova fase de desenvolvimento da floresta. Por conta do estoque de biomassa, a conversão de usos da terra, principalmente de florestas nativas para outros usos, representa 75% das emissões de carbono atmosférico no Brasil. A contabilização do carbono em produtos florestais de longa permanência aumenta a capacidade de estoque de carbono por área, e diminui esse total.

6.7 O Carbono nos Produtos Florestais Brasileiros

Os Produtos Florestais Madeireiros – PFM representam uma parcela do total de carbono florestal dos países. No caso Europeu, a média de 27 países foi de 6 %, variando de um pouco menos de 4 % até mais de 12 %, em 2000, e reduzindo para 5 % em 2050 (tendo em vista o aumento da participação relativa do carbono estocado em florestas – que deve ter incremento com o aumento da temperatura global) (EGGERS, 2002). No Quadro estão listados os países que realizaram a contabilização do carbono em PFM e o impacto que essa atividade tem nos relatórios de emissão do setor de Agricultura, Florestas e Outros Usos da Terra - AFOLU dos países:

Quadro: Emissões do setor AFOLU com e sem PFM

Emissões / Seqüestro do setor AFOLU e dos PFM por País Abordagem da Produção (Gg)				
País	AFOLU CO2	PFM CO2	Balanço	%
Irlanda	-89	-932	-1021	1047
Canadá	-61498	-33848	-95346	55
Bélgica	-1600	-694	-2294	43
Alemanha	-33719	-12566	-46285	37
Holanda	-1422	-458	-1880	32
Áustria	-9215	-1835	-11050	20
Finlândia	-23798	-4484	-28282	19
Nova Zelândia	-21845	-4025	-25870	18
Portugal	-3751	-660	-4411	18
França	-56232	-8077	-64309	14
Suécia	-20292	-2808	-23100	14
Dinamarca	-916	-106	-1022	12
Itália	-23532	-1310	-24842	6
Espanha	-29252	-1293	-30545	4
EUA	-1097747	-46085	-1143832	4
Noruega	-9765	-182	-9947	2
Austrália	78124	-2117	76007	-3
Grécia	1441	-52	1389	-4
Japão	-83903	5153	-78750	-6
Inglaterra	8791	-3073	5718	-35

Fonte: GRÊT-REGAMEY et all, 2008

A Irlanda teve uma variação enorme com a contabilização dos PFM, o país é pequeno produtor e consumidor. Já o Canadá, com dimensões semelhantes às brasileiras e um dos maiores produtores mundiais de PFM, obteve um impacto de 55% a menos em suas emissões do setor rural, com a contabilização do estoque de carbono nesses produtos. O quadro demonstra que os PFM têm impacto significativo nos relatórios de emissões do setor rural dos países.

O setor florestal, no Brasil, contribui com cerca de US$ 37 bilhões / ano, 3,5% do PIB, e existem cerca de 478 milhões ha de florestas, sendo 6-7 milhões ha de plantações

florestais. Para produzir 14,7 milhões m^3 de madeira serrada tropical, com aproveitamento de 35%, estima-se a necessidade de 42 milhões m^3 de toras tropicais de áreas nativas. A produção de toras de plantações florestais chegou a 156,2 milhões m^3, para energia foram produzidos outros 35 milhões m^3. Foram exportadas grandes quantidades de madeira em polpa e papel, cerca de 40 milhões m^3 segue esse caminho, junto com 2,9 milhões m^3 de madeira serrada, 2,2 milhões m^3 de compensados e cerca de 1 milhão m^3 em produtos de valor agregado (móveis, molduras, portas etc) (SBS, 2008).

Para transformar esses dados em termos de carbono dos produtos florestais, emprega-se a fórmula descrita anteriormente: Consumo = Produção Doméstica + Importações – Exportações. Com base nesse critério, obtém-se: Consumo = 233,2 milhões m^3 + 0 – 46,1 milhões m^3, ou seja, o consumo interno de madeira chegou a 187,1 milhões m^3. Esse consumo corresponde a um total de 42,3 TgC. O relatório nacional de emissões de GEE, já demonstra a preocupação de que, pela falta de trabalhos desenvolvidos especificamente para melhorar a contabilização de GEE, no setor de mudanças de uso da terra traz uma estimativa que não condiz com a realidade brasileira (CERRI et al, 2006). Naquele relatório, as mudanças de uso da terra representaram 55,8 TgC em 1994. Ora, o consumo correspondente a 42,3 TgC em 2006, faz com que a contribuição do setor seja reduzida para 13,5 TgC, ou seja, uma redução de 75%. Isso na realidade não aconteceria, já que a contribuição necessariamente terá que levar em consideração a mudança de estoques e o balanço de carbono devido às emissões de produtos usados em anos anteriores. Mesmo assim, já serve de referência para avaliar o potencial que esses produtos têm em contribuir para mitigar os efeitos das mudanças climáticas globais, e o total de emissões de GEE do País.

O Brasil tem um imenso volume de biomassa e um consumo apenas moderado de produtos florestais, apesar de ter uma das maiores taxas de crescimento em plantações florestais do mundo. Para o balanço de carbono, é fundamental apresentar taxas de crescimento da vegetação – que dimensionam o potencial de seqüestro – e de estoque de carbono em produtos florestais – que dimensionam o tempo de permanência do carbono seqüestrado. Somados, esses fatores de competitividade florestal com amplo espaço para aumento do consumo de madeira, indica caminhos estratégicos para o país anular suas

emissões de carbono e passar a contabilizar os ganhos de imagem e renda com a prática sustentável da produção industrial.

Afora o potencial de retenção de carbono dos produtos florestais e sua contribuição para diminuir a quantidade de GEE emita pelo Brasil, existem ainda outros setores que tem ligação direta com o setor florestal, e que podem, com base em políticas de coordenação inter-setorial, melhorar ainda mais o desempenho ambiental nacional. Os setores de construção, de energia e de transportes são exemplos disso.

No setor de construção, estima-se que hoje o Brasil tenha um déficit habitacional de 8 a 10 milhões de moradias, e um crescimento com relação direta com o crescimento populacional. Empregando um volume de madeira de 5 m^3 / habitação, chegamos a uma estimativa de demanda de até 50 milhões m^3 de madeira, apenas para cobrir o déficit, que representam um volume total de quase 11 TgC somente no estoque de produtos florestais. O uso de madeira em substituição a outros materiais, pode gerar ainda mais créditos de carbono, pelas emissões reduzidas.

No setor energético, o uso de biomassa florestal contribui de duas formas bem definidas. Em primeiro lugar, o crescimento da biomassa representa um volume considerável de seqüestro de carbono. Em segundo, o uso dessa biomassa para energia, em substituição aos combustíveis fósseis, neutraliza as emissões de CO_2. Assim sendo, o total de biomassa utilizada para energia pode ser considerado para anular parte das emissões consideradas pela conversão de áreas florestais para outros usos. O total de 35 milhões m^3 de madeira para energia, correspondem a 7,7 TgC.

O setor de transporte apresenta uma outra oportunidade para o setor florestal, principalmente no que se refere à construção de linhas ferroviárias. Para cada 12 m de ferrovias, podem ser empregados cerca de 1 m^3 de madeira. Se considerarmos apenas o trecho entre Cuiabá e Santarém, de 1.800 km, temos um consumo de 2 milhões m^3 de madeira, equivalendo a algo como 0,5 TgC.

O potencial da contribuição dos produtos florestais, para reduzir as emissões e aumentar o seqüestro de carbono, é muito significativo. Somente nos três casos apontados acima, chegou-se a um total de 19,2 TgC, somados aos 42,3 TgC do consumo atual, tornariam o setor de uso e mudanças de uso da terra brasileiro um seqüestrador líquido de carbono.

6.7.1 Carbono em Casas Populares no Brasil

Em um estudo realizado pela comparação entre um modelo de casa tradicional, de 52 m^2, construído pela Companhia de Habitação do Paraná – COHAPAR e identificada como "casa tipo R1 e R1A – CF52", e o modelo construído pelo Laboratório de Produtos Florestais do Ministério do Meio Ambiente – LPF/MMA, chamado de "habitação popular em madeira", também de 52 m^2, foi comparado o total de emissões de GEE.

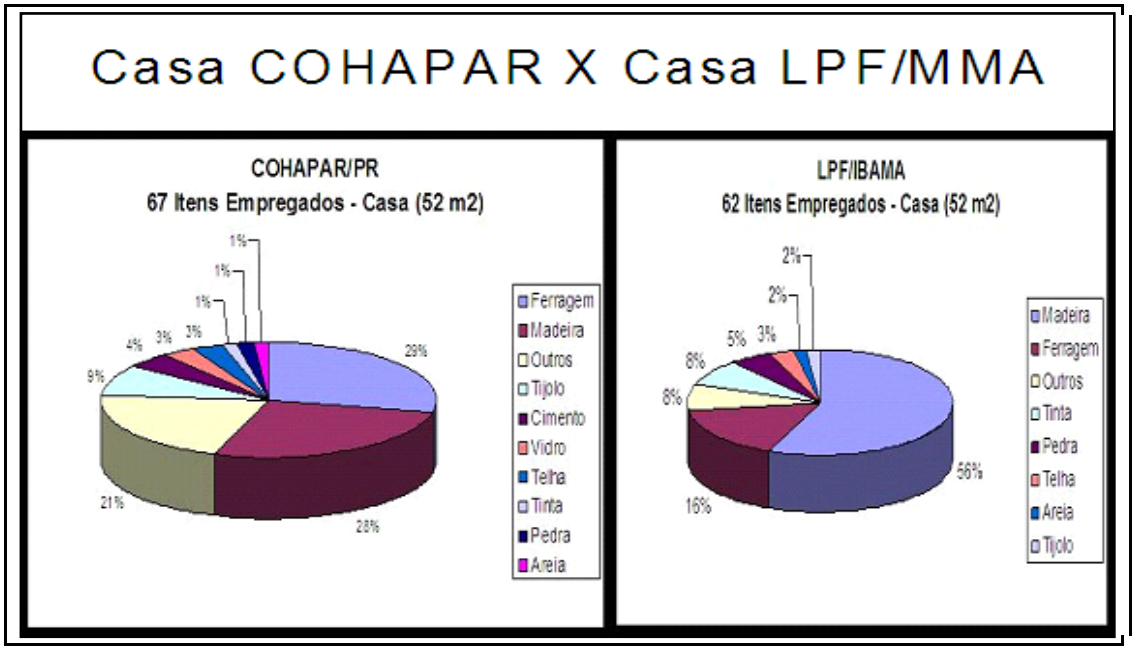
Para realizar o estudo, foram utilizados dados primários das listas de materiais da casa Cohapar e da casa LPF/MMA, e dados secundários de fatores de emissão e teor de carbono em produtos madeireiros, obtidos de fontes científicas. A metodologia do trabalho consta de identificar os principais materiais utilizados em ambas as casas, agrupando-os de acordo com suas características (madeira, ferragens, cimento etc). Com base nessa listagem, foi identificada a quantidade de itens incluídos em cada grupo de materiais nos dois casos.

Um segundo passo foi utilizar fatores de conversão dos grupos de materiais em termos de equivalente em peso – para ferragens, cimento etc, e volume – para madeiras e areia. Com os grupos de materiais transformados em equivalentes de peso e volume, foi possível estimar o carbono emitido ou seqüestrado, associado a cada grupo de materiais. Com esse procedimento, obteve-se o total de emissões e de estoque de carbono nos materiais e por conseqüência nas casas. Uma outra tarefa executada foi estimar, com base nos volumes de materiais e utilizando fatores de conversão ao longo da cadeia produtiva, o impacto do uso da madeira ao longo da cadeia produtiva, em termos de geração de resíduos nas diferentes etapas, assim como nos volumes de matéria-prima necessária para a transformação da biomassa florestal nos materiais construtivos finais.

6.7.2 Resultados

Inicialmente, os itens construtivos foram listados, sendo que havia 67 itens empregados na casa da COHAPAR e 62 itens na casa LPF/MMA, uma diminuição relacionada principalmente com o menor consumo de ferragens na segunda.

Figura: Comparação de materiais empregados na Casa COHAPAR e Casa LPF/MMA



Fonte: COHAPAR e MELLO et all, 2008

Como se observa, o grupo de itens madeira é o mais importante na casa LPF/MMA com 56% de participação, enquanto na casa COHAPAR o grupo com maior importância é ferragem, com 29% do total de itens. A casa LPF/MMA também usa significativamente menos outros materiais (lixas, impermeabilizantes, cerâmica etc) e tijolos do que a casa COHAPAR, o que vai influenciar também o comportamento em termos de emissões e estoque de carbono associado a cada uma das casas.

Em seguida, foram transformados os grupos de itens em termos de equivalentes de peso e volume, aos quais foram associados fatores de emissão específicos, obtendo-se o total de emissões e estoque de carbono associados a cada uma das casas, e também o impacto das mesmas na cadeia produtiva da madeira. O quadro abaixo, é um resumo do comportamento de cada casa, considerando as emissões e estoque de carbono associado aos materiais construtivos e aos efeitos do uso da madeira em cada uma delas, tendo em vista o impacto ao longo da cadeia produtiva, conforme se segue:

Quadro: Emissões e estoque de carbono dos materiais e impacto na cadeia produtiva de casas populares

Estudo Comparado de Casas Populares - 52 m2									
Efeito no estoque e sequestro de madeira e carbono									
ítem	descrição	unidade	qtdade	m3	Total GEE (tCO2eq)	tCO2eq retida	madeira serrada (m3eq)	toras (m3eq)	Biomassa Florestal (m3eq)
Cohapar	Casa tradicional madeira x alvenaria	m2	52	5,8	12,9	2,9	8,2	20,6	41,1
LPF/MMA	Casa de madeira	m2	52	9,2	2,5	4,6	13,1	32,8	65,6
Balanço				3,4	-10,4	1,7	4,9	12,2	24,4

Fonte: Stachera Jr e Casagrande Jr, 2007; DE Melo et all, 2008; autor

Como o quadro demonstra, a casa COHAPAR de 52 m^2, utiliza um total de 5,8 m^3 de PFM, enquanto a casa LPF/MMA emprega 9,2 m^3 de PFM, resultando em um aumento do uso da ordem de mais de 50%. Por isso, o estoque de carbono retido é maior em 1,7 tCO_2eq / casa. Por conta do menor uso de materiais com alta demanda energética na sua cadeia produtiva, o total de emissões associadas é menor em 10,4 tCO_2eq / casa para a LPF/MMA. No total, são 12,1 tCO_2eq / casa a menos associadas as casas de madeira.

Em termos de impacto na cadeia produtiva florestal, temos que há um aumento na demanda por biomassa florestal da ordem de 24,4 m^3 / casa, representando uma maior demanda por cobertura florestal, resultando em benefício associado em termos de aumento do seqüestro de carbono nas florestas. Além disso, é importante ressaltar que a produção de resíduos utilizáveis para a geração de combustíveis renováveis é também maior, o que contribui para aumentar ainda mais os benefícios do uso da madeira como material construtivo.

No caso brasileiro, existe um déficit de moradias populares da ordem de 8 milhões de casas. Em se utilizando a tecnologia de casas populares proposta pelo LPF/MMA, além da redução de 12,1 tCO2eq / casa resultantes do uso dos materiais, ainda uma oferta maior de resíduos para produção de energia renovável, resultante do processamento primário e secundário da matéria-prima que é 17,1 m3 maior no caso da casa LPF/MMA, obtendo estimados 8 m3 / casa – cada m3 equivale a redução de 1 tCO2eq, utilizado como valor-referência considerando o uso de combustível fóssil. O uso desses resíduos para produção de energia, evita emissões associadas ao processo de

degradação que ocorre naturalmente com o abandono do material, estimado em 8 m3 / casa, e assumido um valor de emissões igual a 1 tCO2eq / m3. Somando-se essas contribuições, multiplicadas pelo déficit de habitações populares e pelo valor médio de US$ 10,00 / tCO2eq, obtemos os resultados no Quadro abaixo:

Quadro: Seqüestro, estoque e redução de carbono para 8 milhões de casas populares

Casas Populares Modelo LPF/MMA Impactos na cadeia produtiva				
item	tCO2 eq / casa	tCO2eq (8 milhões de casas)	tCO2eq (US$)	Total (US$ milhão)
Redução de emissões associadas ao uso de matérias-primas	12,1	96800000	10	968
Redução de emissões associadas ao aumento da oferta de resíduos	8	64000000	10	640
Redução de emissões associados ao uso de resíduos para produção de energia	8	64000000	10	640
Aumento do sequestro associado ao manejo florestal sustentado	12	96000000	10	960
total				3208

Fonte: Autor

Como se observa no quadro, os benefícios do uso da madeira na construção civil, em termos de combate às mudanças climáticas globais, estão associados ao estoque de carbono dos PFM, a Redução de emissões associados ao aumento da oferta de resíduos de biomassa florestal, a redução de emissões do uso desses resíduos para produção de energia limpa e ao aumento do seqüestro de carbono nas florestas em crescimento sob Manejo Florestal Sustentado – MFS. No total, o impacto positivo pode gerar US$ 3,2 bilhões em termos de créditos de carbono. Não foi estimada a energia que pode ser produzida do aproveitamento dos resíduos do material construtivo ao final do ciclo de vida e demolição da casa.

6.8 Discussão

Os PFM representam um grande potencial para mitigar os efeitos das mudanças climáticas no Brasil, contribuindo ainda para diminuir a contabilidade nacional das emissões, ao deduzir o aumento do consumo desses produtos do resultado obtido com as mudanças de uso da terra. Medidas para aumentar a importância dos PFM na mitigação

dos efeitos das mudanças climáticas globais, incluem o aumento do tempo de vida dos PFM (uso de espécies adequadas para cada uso final, melhor especificação do material, detalhes medidas preventivas do apodrecimento e uso de técnicas apropriadas para manutenção da madeira), construir legislação (incentivo ao uso de madeira), certificação dos PFM (aumentar participação de mercado, garantir sustentabilidade), arranjos nacionais, multinacionais e regionais (voltados para incentivar o consumo e monitoramento da madeira) e pesquisa & desenvolvimento (GRÊT-REGAMEY et all, 2008).

As certificações, tanto florestais como de carbono, são exigidas tanto pelo mercado regulatório como nos mais importantes segmentos do mercado voluntário de carbono. A questão da Permanência nos projetos florestais de carbono, remete para a necessidade de contabilização dos Produtos Florestais Madeireiros – PFM, para garantir Redução Certificada de Emissão Permanente - RCEp. Do ponto de vista florestal, essa garantia exige que os projetos sejam observados durante um período de 100 anos, buscando evitar que incêndios, pragas e doenças, bem como qualquer outra forma de ameaça, acabem reduzindo o efeito cumulativo de estocagem ao longo dos anos.

No caso dos PFM, a exigência recai sobre a rastreabilidade dos produtos até o seu uso final, havendo um elevado grau de incerteza no tocante aos diferentes períodos de apodrecimento do material, o que implica em emissão de carbono para a atmosfera e perda da característica de Permanência. Os PFM são considerados para geração de créditos de carbono, com base na quantidade de carbono que conseguem reter após o período de 100 anos, tanto nos produtos como em aterros sanitários. Sendo que o uso dos resíduos para produção de energia também geram créditos de carbono, considerando como linha de base as emissões dos combustíveis fósseis, utilizando um valor médio empregado para biomassa florestal em termos de energia equivalente gerada (PEREZ-GARCIA, 2008).

A rastreabilidade dos produtos florestais madeireiros é uma ferramenta importante para estimar com precisão a contribuição do setor para a econômica nacional. A questão da rastreabilidade da madeira tem tido destaque mundial, envolvendo possíveis barreiras para os produtos florestais sem essas características (ENS, 2008). Estas técnicas garantem a rápida identificação da origem das matérias-primas utilizada na cadeia produtiva. Os

sistemas de identificação por freqüência de rádio – RFID (*Radio Frequency Identification*) são ferramentas para rastreabilidade de produtos diversos, já estando em operação por indústrias de pneus e pecuaristas em diversos países (AICO, 2008). RFID é um mecanismo de rápida adoção. As projeções de mercado indicam que de uma fatia de US$ 2 bilhões em 2005, US$ 5 bilhões em 2007, devem chegar a US$ 25 bilhões em 2015 e US$ 28 bilhões em 2017 (SULLIVAN, 2008). O sistema pode ser implantado voluntariamente, ou fazer parte de políticas públicas de monitoramento da cadeia produtiva florestal.

Como a União Européia importa, todos os anos, milhões de toneladas de madeira da Amazônia, do Sudeste Asiático e do Congo, é preciso criar mecanismos de controle de mercado para permitir que empresas madeireiras que respeitam padrões ambientais e sociais também possam se beneficiar dos investimentos que fazem. Um grupo de 44 países da Europa e da Ásia, incluindo Estados Unidos e Canadá, assinou em São Petersburgo, na Rússia, um acordo que prevê o combate à exploração ilegal das florestas através da adoção de mecanismos de certificação e fiscalização mais rigorosa contra o comércio internacional de madeira ilegal. A certificação do manejo florestal, um dos pontos acordados, inclui instrumentos para rastreabilidade da madeira, desde a floresta até o mercado final. Desde 2003, os países vêm discutindo mecanismos que devem ser adotados por produtores e consumidores para coibir a exploração e comércio ilegais de madeira. O processo, chamado de FLEGT (sigla em inglês para Implementação da Legislação Florestal, Governança e Comércio), prevê a adesão voluntária dos países para demonstrar seu compromisso político para solucionar o problema.

Observou-se um impacto altamente positivo da substituição de casas tradicionais de cimento – madeira por modelos que utilizam mais madeira, da ordem de 12,1 tCO_2eq / unidade. Além disso, foi possível identificar um benefício associado nos impactos dessa substituição por casas com maior quantidade de madeira, no seqüestro de carbono da biomassa florestal, na produção de energia renovável à partir dos resíduos ao longo da cadeia produtiva florestal e na redução de emissões associados aos materiais não-renováveis e apodrecimento da madeira em aterros sanitários. No total, o potencial de geração de créditos de carbono para as 8 milhões de moradias populares de que o Brasil é deficitário, considerando o modelo de 52 m^2 estudado, ultrapassa os US$ 3,2 bilhões.

Lista de materiais casa Cohapar:

item	descrição	unidade	quantidade	m3eq	kgeq	Emissões GEE	Total GEE (tCO2	tCO2eq retida
areia	areia	m3	18,5			22,62	0,4	
Cimento	cimento colante	kg	160			0,97	0,2	
Cimento	cimento portland	kg	385			0,97	0,4	
Cimento	lage pré-moldada para forro	m2	3			0,97	0,003	
ferragem	arame recozido - 18 BWG	kg	7			1,45	0,01	
ferragem	dobradiças de ferro galvanizado 3"X3"	un	15		0,5	1,45	0,02	
ferragem	fechadura de cilindro	un	1		0,5	1,45	0,001	
ferragem	fechadura BWC	un	1		0,5	1,45	0,001	
ferragem	fechadura gorge	un	3		1,5	1,45	0,004	
ferragem	ferro CA50 - 6,3 mm	kg	145		145	1,45	0,21	
ferragem	ferro CA50 - 8 mm	kg	55		55	1,45	0,08	
ferragem	ferro CA50 - 4,2 mm	kg	48		48	1,45	0,07	
ferragem	janela de ferro basculante (60X100)	un	1		5	1,45	0,001	
ferragem	janela de ferro basculante (60X60)	un	1		5	1,45	0,001	
ferragem	janela de ferro de correr (120X100)	un	3		9	1,45	0,004	
ferragem	janela de ferro basculante (150X100)	un	2		7	1,45	0,003	
ferragem	parafuso para caixilho (75X5,5)	un	50		1	1,45	0,07	
ferragem	parafuso para dobradiça (22X3,8)	un	90		0,5	1,45	0,13	
ferragem	porta metálica com vidro (80X210)	un	1		10	1,45	0,001	
ferragem	prego 10X10	kg	2		2	1,45	0,003	
ferragem	prego 12X12	kg	4		4	1,45	0,01	
ferragem	prego 17X27	kg	23		23	1,45	0,03	
ferragem	rufo metálico corte 25 chapa no 26	m	4		3	1,45	0,01	
madeira	madeira caixilho externo (80X210)	un	1	0,04				0,02
madeira	madeira caixilho interno (70X210)	un	1	0,04				0,02
madeira	madeira caixilho interno (70X210)	un	3	0,12				0,06
madeira	forro - externo	m2	30	0,7				0,4
madeira	forro - interno	m2	46	0,8				0,4
madeira	madeira para cobertura	m3	2,2	2,2				1,1
madeira	madeira para caixaria	m3	0,9	0,9				0,5
madeira	meia-cana externa	m	65	0,04				0,02
madeira	meia-cana interna	m	80	0,05				0,03
madeira	porta madeira almofadada (80X210)	un	1	0,07				0,04
madeira	porta madeira lisa (70X210)	un	1	0,07				0,04
madeira	porta madeira lisa (80X210)	un	3	0,2				0,1
madeira	sarrafo pinus 1"X2"	m	240	0,3				0,2
madeira	tábua apoio reservatório 1"X8"	m	1,2	0,002				0,001
madeira	taco madeira para fixar caixilho (8X10X	m	2	0,016				0,008
madeira	viga apoio reservatório (2"X4") - 1,5m	m	3	0,015				0,008
madeira	vista beiral 1"X6"	m	23	0,086				0,04
madeira	vista beiral 1"X8"	m	22	0,11				0,06
outros	aguarras mineral	l	7				0,001	
outros	grama em leivas	m2	33				0,001	
outros	lixa para ferro	un	20				0,001	
outros	lixa para madeira	un	25				0,001	
outros	perfil H para arremate de alçapão	m	3		2	1,45	0,004	
outros	cal fino	kg	306		306	0,79	0,24	
outros	cal virgem	kg	144		144	0,79	0,11	
outros	impermeabilizante à base de asfalto	l	4				0,001	
outros	líquido selador para látex - acrílico	l	15				0,001	
outros	líquido selador para látex - PVA	l	15				0,001	
outros	rejunte azulejo e piso	kg	8					
outros	azulejo - padrão comercial	m2	24					
outros	cerâmica - cumeeira	un	42					
outros	piso cerâmico - padrão comercial	m2	3					
pedra	brita no 1	m3	8,5			0,2	0,002	
telha	telha cerâmica	un	1400			0,3	0,4	
telha	telha cerâmica paulistinha	un	75			0,3	0,02	
Tijolo	tijolo 6 furos (9X14X19)	un	5500			0,95	5,2	
Tinta	fundo branco fosco	l	7				0,001	
Tinta	tinta esmalte sintético	l	9				0,001	
Tinta	tinta látex acrílico	l	25				0,001	
Tinta	tinta látex PVA	l	25				0,001	
Tinta	tinta óleo	l	18				0,001	
Tinta	Thinner	l	5				0,001	
vidro	vidro fantasia martelado	m2	0,4				0,001	
vidro	vidro 3mm liso transparente	m2	8,5				0,001	

Lista de materiais casa LPF/MMA

item	descrição	unidade	quantidade	m3eq	kgeq	Emissões	Total GEE	tCO2eq retida
areia	areia	m3	3			22,62	0,07	
ferragem	parafusos galvanizado 3/8" 9,5X130mm - porca e arruela	un	49		0,5	0,97	0,05	
ferragem	parafusos galvanizado 3/8" 9,5X180mm - porca e arruela	un	19		0,3	0,97	0,02	
ferragem	parafusos fenda 5,5X75mm	un	48		0,5	0,97	0,05	
ferragem	bucha S10	un	8		0,2	0,97	0,01	
ferragem	prego 12X12; 15X15; 17X21; 18X30; 19X36	kg	9		9	0,97	0,01	
ferragem	fechadura externa (imbutir)	un	2		1	0,97	0,002	
ferragem	fechadura interna (imbutir)	un	2		1	0,97	0,002	
ferragem	trincos janelas e porta - banheiro	un	8		1	0,97	0,01	
ferragem	dobradiças 2" com parafuso	un	14		0,5	0,97	0,01	
ferragem	dobradiças 3"com parafuso	un	12		0,5	0,97	0,01	
madeira	ripas 1,5X5cm	m	220	0,2				0,08
madeira	caibros 5X7cm	m	145	0,51				0,3
madeira	terças 5X15cm	m	56	0,4				0,2
madeira	travessas caibros (varanda) 2X10cm	m	19	0,04				0,02
madeira	veneziana das empenas 2X15cm	m	124	0,4				0,2
madeira	apoio barrote forro 3X3cm	m	29	0,03				0,01
madeira	barrote fixação forro 5X6cm	m	92	0,3				0,1
madeira	tábuas forro 1X10cm	m2	50	0,4				0,2
madeira	roda-forro 2,5X2,5cm	m	55	0,03				0,02
madeira	fixação painéis-terças 2X10cm	m	71	0,1				0,07
madeira	fixação painéis-pilares 2X4cm	m	92	0,1				0,04
madeira	fixação painel-painel 2X7cm	m	118	0,2				0,08
madeira	batente 5X5cm	m	248	0,6				0,3
madeira	batente 5X8cm	m	51	0,2				0,1
madeira	tábuas macho-fêmea 2X15cm	m2	63	1,6				0,8
madeira	veneziana porta/janelas 1X8cm	m	64	0,1				0,03
madeira	porta lisa 210X80(2)	un	2	0,1				0,07
madeira	porta maciça 210X80(2)	un	2	0,1				0,07
madeira	porta lisa 210X60(2) - com portal	un	1	0,07				0,04
madeira	janela 77X118cm	un	7	0,5				0,2
madeira	vitrô basculante com vidro 60X60cm	un	1	0,07				0,04
madeira	vigamento piso 5X15cm	m	39	0,3				0,1
madeira	apoio de barrote 5X7cm	m	33	0,1				0,06
madeira	barrote de apoio de tábua corrida 5X11cm	m	82	0,5				0,2
madeira	berços do vigamento piso 4X15X42,5cm	m	11	0,1				0,03
madeira	berços do vigamento piso 4X10X42,5cm	m	2	0,01				0,004
madeira	tábua de piso 2X15cm	m2	55	1,2				0,6
madeira	rodapé 2X5cm	m	45	0,05				0,02
madeira	escada 5X18X110cm	m	5	0,05				0,02
madeira	escada 3X30X152cm	m	3	0,03				0,01
madeira	escada 3X30X82cm	m	2	0,02				0,01
madeira	guarda copo varanda 5X11cm	m	7	0,04				0,02
madeira	guarda copo varanda 2,5X10cm	m	4,2	0,01				0,01
madeira	pilar 10X10cm	m	10,5	0,1				0,05
madeira	pilar 15X15cm	m	34,6	0,8				0,4
outros	rolo de pintura 23cm	un	3				0,001	
outros	trincha 2"	un	4				0,001	
outros	bandeja pintura	un	2				0,001	
outros	lixa no 100	m	2				0,001	
outros	estopa	kg	1				0,001	
Cimento	cimento	kg	900			0,97	0,9	
pedra	brita (blocos)	m3	2			0,2	0,001	
pedra	brita (debaixo casa)	m3	3			0,2	0,001	
telha	telha plana capa/canal	un	2360			0,3	0,7	
telha	telha cumeeira	un	30			0,3	0,01	
tijolo	tijolo furado 20X20cm	un	660			0,95	0,6	
tinta	tinta acrílica (palha) pintura int/ext	l	54				0,001	
tinta	tinta acrílica fosca (marron) porta/janela/pilar/viga/mata-ju	l	7				0,001	
tinta	pentox	l	5				0,001	
tinta	verniz para forro	l	7				0,001	
tinta	thinner	l	1				0,001	

Cap 7. Oportunidades para os Produtos Florestais e Carbono - BRIC

O setor florestal tem importância global pelos seus aspectos ambientais, sociais e econômicos. A crise econômica global de 2008 foi mais bem gerenciada pelos BRIC (Brasil, Rússia, China e Índia) com seu forte potencial de crescimento, mesmo em períodos de recessão global. Brasil e Rússia têm uma ampla base de recursos florestais, enquanto China e Índia têm largos mercados, juntos eles vislumbram a expectativa de se tornar as mais importantes economias no ano 2050. O eixo dos BRIC corresponde a perto de 3 bilhões de habitantes, com China e Índia respondendo por 80 % do total, e Brasil e Rússia tem juntos mais de 80 % do total de área florestal. Existem diferenças significativas entre os requisitos legais para uso das áreas florestais, adoção de sistemas de manejo florestal sustentável e esquemas de certificação florestal entre os países do eixo BRIC, causando reflexos também no comércio regional de carbono. O total de exploração e consumo de produtos florestais dentro do eixo dos BRIC está muito aquém de seu potencial latente. A harmonização da legislação dos países, dos sistemas locais de manejo florestal sustentável para seguir o Processo de Montreal e a promoção do mútuo reconhecimento dos esquemas de certificação florestal através do PEFC (Programme for the Endorsement of Forest Certification schemes), vai promover o desenvolvimento sustentável dentro do eixo BRIC. Os países BRIC precisam tentar encontrar caminhos para aproveitar da vantagem do potencial representado pelos seus recursos florestais dentro de um contexto de desenvolvimento florestal sustentável, incluindo esquemas e estratégias para comércio de carbono.

7.1 Introdução

Os recursos florestais fornecem um amplo número de bens e serviços e, sendo assim, tem funções ecológicas e sócio-econômicas. As florestas cobrem 4 bilhões ha, sendo que 52 % são Tropicais, 26 % Boreais e 22 % Temperadas. A maior parte do comércio mundial de produtos florestais é largamente concentrada. As florestas Boreais e Temperadas respondem por 90-95 % de toda a madeira comercializada no mundo, enquanto as florestas tropicais abarcam 5-10 % desse montante. É justo assumir que entre

as razões para esse baixo interesse em madeiras tropicais pode ser atribuído a uma série de razões, as mais evidentes a excessiva burocracia aliada a uma legislação instável que contribui para gerar um ambiente desfavorável para o desenvolvimento florestal.

O produto mais comum das florestas é a madeira. Contudo, tendo em vista o crescimento das preocupações mundiais com o meio ambiente, suas funções ecológicas tem recebido mais atenção e ênfase. Entre as funções ecológicas das florestas, pode ser incluído o estoque e seqüestro de carbono atmosférico, resultantes da fotossíntese. Dentro desse contexto, os créditos de carbono são parte de um recentemente desenvolvido mercado para os serviços ecossistêmicos providos pelas áreas com árvores, voltado para promover o seqüestro de carbono. O carbono presente na madeira não é imediatamente liberado na atmosfera quando a árvore é cortada, ele vai permanecer ou não na madeira por períodos de tempo variados, dependendo do uso dessa matéria-prima. Portanto, é justo assumir que produzir e ofertar produtos florestais para os consumidores, é uma forma de a indústria contribuir para combater as mudanças climáticas globais, assim como para aumentar o uso dessa matéria-prima renovável em construções, móveis e energia. A reciclagem e o uso de resíduos de Produtos Florestais Madeireiros – PFM (Harvested Wood Products – HWP), apresenta um papel importante quando considerado o efeito combinado da redução de disposição de resíduos sólidos em aterros e substituição de energia suja (ZANETTI et all, 2008).

Em 2003, a Goldman Sachs' Associates (empresa de consultoria de Wall Street), publicou um relatório de pesquisa no qual foi pela primeira vez utilizado o termo "Economias BRIC" para se referir ao Brasil, Rússia, Índia e China. De acordo com o relatório, esses países respondiam por apenas 15 % do PIB (Produto Interno Bruto) das seis economias mais avançadas (EUA, Japão, Alemanha, Inglaterra, França e Itália), mas eles são esperados para alcançar essas economias em menos de 40 anos, quando poderão se tornar os maiores gastadores do planeta, com os maiores índices de crescimento (ARMIJO, 2007).

No que concerne aos recursos florestais no contexto dos países BRIC, é interessante perceber que eles estão primordialmente concentrados no Brasil e na Rússia, enquanto a China e a Índia não têm áreas tão grandes disponíveis, mas tem um grande consumo. O Brasil é um dos melhores países do mundo para o estabelecimento de

plantações florestais (NASCIMENTO, 2005). Com as suas economias crescendo, nos países BRIC é esperada uma redução da pobreza e aumento dos níveis de consumo, fazendo da região um parceiro comercial de alta importância nos anos que virão, contribuindo para ultrapassar a histórica dependência das economias dos EUA e da Europa. A crise econômica global de 2008 colocou a economia mundial à beira de um período recessivo, que se recrudesceu em 2011, sinalizando mais uma vez a necessidade de novos arranjos globais para um mundo que possa efetivamente ter um crescimento estável e sustentável. Os países BRIC mostraram economias e sistemas financeiros com fundamentos sólidos, mais preparados para enfrentar os efeitos vespertinos da cascata de problemas financeiros quando comparados com os demais países do mundo (ADB, 2008). Dentro desse cenário, o setor florestal pode ter um papel importante, uma vez que o ambiente favorável para os negócios seja implantado.

7.2 Produtores e Consumidores Mundiais de Produtos Florestais

O mercado global de produtos florestais alcançou US$ 207 bilhões em 2007, e a expectativa é de que passe dos US$ 270 bilhões em 2030 (FAO, 2007). A produção mundial de madeira roliça – toras e seu consumo são similares, com Europa, América do Norte e Ásia liderando ambos, produção e consumo. Enquanto a produção e o consumo de madeira para energia são liderados pela Ásia, África e América Latina. A América Latina e a África são pequenas produtoras e consumidoras de madeira industrial, enquanto Europa e América do Norte são pequenas consumidoras de madeira para energia. Existe um grande déficit de toras industriais na América do Norte (perto de 200 milhões m3 / ano) e na Ásia (algo como 50 milhões m3 / ano), com um déficit apenas moderado na Europa. A África tem um pequeno excedente e a América Latina tem um grande volume (mais de 200 milhões m3 / ano), disponível para o comércio internacional. A madeira serrada tem um largo déficit na América Latina e África – um indicador de baixo nível de processamento primário. A Europa apresenta a maior demanda por madeira serrada, 50 % da qual é utilizada para construção civil (ITTO, 2008), mas parece ser capaz de produzir ainda mais do que precisa (mais de 30 milhões m3 / ano de excedentes).

A produção global de madeira, em 2010, é estimada para ser de 5,7 bilhões m3 / ano, dos quais 75 % devem estar sendo produzido na Ásia, América do Norte e Europa, chegando a 1,9 bilhões m3 / ano de toras industriais e 2,2 bilhões m3 / ano de madeira para energia. A América Latina, de seu lado, deve produzir 19 % do total, enquanto a África não mais que 4 %. Analisando a produção de madeira para energia, tem-se que 95 % do total mundial são produzidos na Ásia, África e América Latina, enquanto Europa e América do Norte contam com 5 %.

A Europa e a América do Norte concentram a produção mundial de toras industriais, enquanto as regiões em desenvolvimento (África e América Latina) são responsáveis pela produção de madeira para energia. O mesmo padrão pode ser notado no comportamento do consumo dos produtos madeireiros. A Ásia pode ser considerado um caso particular, pois essa região que tem a maior população mundial (China e Índia mais de 2 bilhões habitantes), e apresenta diferentes estágios de desenvolvimento ocorrendo paralelamente. Dessa forma, tanto o consumo quanto a produção de produtos madeireiros na Ásia merece atenção especial.

A região da Ásia está se tornando um fator importante afetando os padrões de produção e consumo de madeira industrial e para energia; as regiões da África e da América Latina podem aproveitar dessa oportunidade para aumentar a parca participação da madeira tropical nos mercados globais. Já a madeira para energia tem na produção e no consumo reduzido de Europa e América do Norte, uma outra oportunidade de negócios para África e América Latina, desde que fatores como custos de transporte e tecnologias obsoletas possam ser ultrapassados – Pesquisa & Desenvolvimento podem ter um papel fundamental dentro das abordagens para aproveitar dessas opções. No caso de madeira para energia, parece que os países produzem o que consomem e, se compram, é dos vizinhos mais próximos.

A produção e o consumo de madeira para energia podem também contribuir para geração de trabalho e renda. Avanços no desenvolvimento de tecnologias apropriadas podem levar a descoberta de novos e modernos usos para os materiais de madeira, aproveitando das vantagens desse recurso natural nobre e renovável.

O aumento de ambos, produção e consumo de madeira industrial na África e na América Latina, podem contribuir para que as florestas tenham maior valor econômico e,

por conseqüência, tenham novas formas de manejo florestal sustentável implantadas, voltadas para a manutenção da cobertura florestal e evitando a conversão para outros usos da terra. Isso vai resultar em uma oportunidade significativa para mudar a participação dos PFM (HWP) no balanço regional de carbono e no combate às mudanças climáticas globais. O mercado de carbono tem estado em uma curva ascendente desde sua instalação e ultrapassou os U$ 100 bilhões em 2008, com projeções para que chegue aos US$ 550 bilhões / ano em 2012. Com a participação dos EUA, esse valor pode ultrapassar os US$ 3 trilhões / ano já em 2020. As recentes modificações dos acordos climáticos globais produziu um efeito retardante nesse mercado potencial, que se mantém latente, mas com enormes possibilidades de crescimento, quando modificadas as condições econômicas e políticas que o tem restringido.

7.3 A Crise Econômica Global de 2008 e 2011

O excesso de débito e re-escalonamento no sistema financeiro, particularmente nos EUA, Inglaterra, Espanha e Austrália, foram o ponto inicial da crise econômica mundial de 2008. em 2011 os países europeus endividados geraram uma demanda de liquidez nos bancos da região. Em 2008, uma das tentativas de solucionar essa crise foi a redução dos níveis de débito, requerendo a redução dos balanços financeiros das instituições – capacidade de captar empréstimos – de até 10 vezes o valor das suas perdas, ou algo como US$ 4 a 6 trilhões (ou ainda mais). O próximo passo foi diminuir a disponibilidade de débito na economia real e o aumento do seu custo, forçando as empresas a reduzir investimentos, vender patrimônio e levantar parceiros. O mesmo serve para os consumidores, que procuram formas de diminuir o consumo e as dívidas. Entregar mais dinheiro para as instituições financeiras ajuda a resolver parte do problema no sistema financeiro, como na Europa em 2011, mas o processo que vai da interrupção dos re-escalonamentos do sistema até o final nos consumidores ainda está acontecendo, e não vai parar até que todos os níveis de dívidas atinjam um nível sustentável de preços baixos e que haja dinheiro suficiente para cobrir o déficit. Capital e liquidez são essenciais para reduzir o risco de rompimento econômico, o primeiro é resultado de um balanço fictício entre dívidas e re-escalonamento, e com as condições atuais, tende a ser

cada vez mais difícil de atingir, enquanto o segundo está disponível ou não, dependendo dos resultados obtidos pelo primeiro (DAS, 2008).

O declínio maciço da economia global, seguindo a deterioração financeira do mercado imobiliário dos EUA, influencia todos os setores comercializando na arena global, incluindo o florestal. A demanda sucumbente por produtos florestais por parte do setor de construção civil, produziu um prejuízo enorme no setor florestal como um todo. Os principais fatores envolvidos na diminuição do consumo são o desaceleramento nos passos do crescimento econômico, a apreciação da moeda americana e o declínio do preço das commodities, notadamente as agrícolas e petrolíferas (SCHNEIDER, 2008). Esse contexto levou a um aumento nas incertezas e consequentemente promoveu o aumento dos níveis de risco para investidores, resultando em um declínio nos fluxos do comércio, redução dos investimentos privados e seus efeitos combinados.

O aumento da aversão pelos altos níveis de risco no ambiente de negócios vai afetar os emergentes mercados para energia da biomassa e carbono, diminuindo as chances do setor florestal em ter um melhor posicionamento de mercado. Esse declínio sinaliza outras implicações na retração de projetos ambientais e sociais, especialmente aqueles relacionados com as atividades florestais. Sob as condições de crise atual na economia global, as empresas apresentam a tendência de redução nos seus investimentos nesses projetos, voltando suas energias para criar lucros e sua auto-sustentação. As empresas florestais seguem o mesmo ritmo.

Em 2007 teve início uma redução dos níveis de consumo de produtos florestais, que vinham apresentando uma curva de ascensão desde 2001. É esperado para um futuro próximo um novo aumento do consumo, contudo, não é possível adivinhar quando isso irá ocorrer. Esse aumento vai depender, entre outras coisas, de uma recuperação do mercado de construção civil nos EUA. Brasil, Rússia, Índia e China têm consumidores recentemente incorporados e esforços para diminuir os níveis de pobreza, criando um mercado consumidor interno que pode compensar muitas das perdas para o ritmo lento da economia global. Esse ritmo lento deve manter o comportamento, projetando ainda maiores danos para todos os países, levados pelo declínio do mercado de construção civil (principalmente casas) e da baixa lucratividade prevista para os negócios (UNECE, 2008). É esperado que as economias do eixo BRIC devam permanecer lutando e terem

um crescimento contínuo, mesmo que esse venha a ser menor que nos anos anteriores a esta crise (ROSA, 2008). Alguns economistas estimam que um cenário mais brilhante e promissor deva surgir nos próximos anos.

Desde 2007 tem havido um decréscimo significativo no crescimento da economia global. Ela diminui de 3,8 % de crescimento em 2007 para menos de 2 % em 2008 e em 2009 seja de menos de 1 %. O crescimento econômico é esperado para ser menor nos países desenvolvidos, em torno de 0,1 % e cerca de 4 % nos países em desenvolvimento. É interessante notar que os países em desenvolvimento já estão contribuindo com 1/3 da economia global. A região da Ásia-pacífico teve um crescimento médio de 6,8 % em 2009, e os países BRIC cresceram algo como 4,7 % no mesmo período. As economias em desenvolvimento são projetadas para ser o mais interessante porto para o comércio internacional no próximo período. Em 2007, os países BRIC foram responsáveis pela metade das taxas de crescimento do mundo. A crise econômica global gerou uma série de impactos negativos, como a perda de empregos. A crise gera dificuldades, mas também oportunidades para os empreendedores. O aumento da eficiência produtiva, busca por nichos de mercado e outras ações concorrentes, são formas de ultrapassar as dificuldades em todos os tempos. Dentro desse cenário, o setor florestal enfrenta desafios similares e deve procurar avidamente por formas e oportunidade para, entre outras, diversificarem o portolio de produtos e serviços tradicionalmente nos mercados. A introdução do carbono para produtos madeireiros pode ser uma delas

7.4 O Setor Florestal e os BRIC

Como já foi comentado anteriormente, o termo BRIC foi pela primeira vez usada em 2003 para se referir aos países Brasil, Rússia, Índia e China. A expectativa geral do mercado é de que em 2050, essas economias do eixo BRIC sejam as mais importantes do planeta. Portanto, é justo assumir que isso vai contribuir para gerar uma nova era de desenvolvimento global, que deveria ser baseada em princípios mais igualitários de ordem sócio-econômica e ambiental.

Brasil, Rússia, Índia e China representam 43 % da população mundial, 25 % da superfície do planeta e responderam por 15 % da economia global entre 2000 e 2007

(US$ 15,5 trilhões / ano). Brasil, Rússia, Índia e China são economias em crescimento e por conseqüência, deverão aumentar sua contribuição nas emissões de carbono. Combustíveis alternativos, especialmente a biomassa florestal, podem ter um papel significativo para diminuir as emissões de carbono desses países. Para que ocorra um balanço e comércio de carbono na região dos BRIC, assim como de outros serviços ecossistêmicos dos sistemas rurais (qualidade e quantidade de água, conservação de solos, biodiversidade, polinizadores, beleza cênica etc), esses países precisam colaborar para o estabelecimento de um Grupo de Trabalho Regional para Produtos e Serviços Florestais – GTRPSF, com a atribuição de buscar formas de beneficiar suas economias, ambiente e sociedade.

Existem desafios claros para desenvolver esses mercados no futuro, e a combinação de estratégias voltadas para todas as diferentes culturas e suas expectativas de consumo que derivam destas. Certamente existem caminhos para integrar e atrair esses mercados, oportunizando a colaboração para a construção do desenvolvimento sustentável do BRIC. O Quadro abaixo, traz alguns indicadores macro-econômicos destes países, como se segue:

Quadro: Indicadores macroeconômicos dos países BRIC

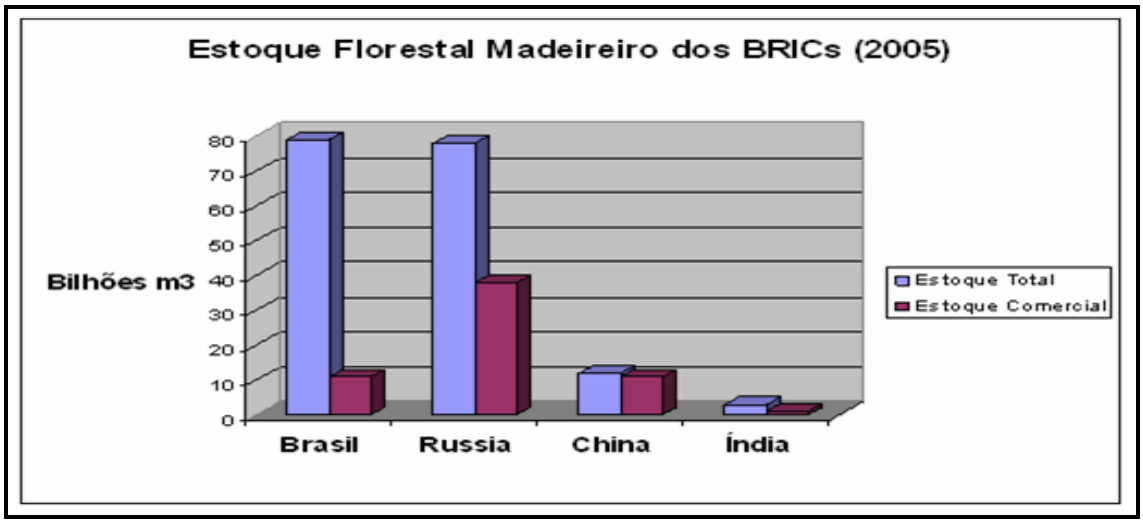
Países BRIC						
Perfis dos Setores Florestais (2008)						
País	População (milhões)	Área Total (milhões ha)	Cobertura Florestal (milhões ha)	PIB (US$ bilhões)	PIB Florestal (U$ bilhões)	Exportações Florestais (U$ bilhões)
Brasil	196	851	547	1300	28	10
Rússia	148	1708	809	1300	10	6
Índia	1100	329	68	736	9	0
China	1300	960	197	3300	160	58
Total	2744	3848	1621	6636	207	74

Source: CIA, ITTO, FAO, 2008

Os BRIC tem uma população total de perto de 3 bilhões de habitantes, que é cerca de 50 % de todo o mundo. É interessante notar que no eixo, China e Índia tem 80 % de todas as pessoas, enquanto o Brasil e a Rússia têm 80 % das florestas. Quando se

considera a importância econômica do setor florestal no eixo, a China tem de longe o resultado mais expressivo, com cerca de 80 % de todo o PIB produzido e também de todas as exportações. A maior parte das florestas na China e na Índia é formada de plantações, o que reflete positivamente na relação entre o total de volume nos sítios e o percentual de espécies de valor comercial, como o Gráfico abaixo demonstra:

Gráfico : Estoque total e comercial de madeira nos BRICs – Natural e plantações



Fonte: FAO, 2005

Como o gráfico deixa claro, o Brasil tem o maior estoque florestal total, contudo o estoque comercial é muito baixo, sendo semelhante ao da China e muito menor do que o da Rússia, com a Índia ficando bem atrás – as plantações florestais da Índia são ainda muito jovens. O estoque comercial de espécies florestais no Brasil é considerado como sendo de 18 %, sendo que nas áreas tropicais esse percentual é de 10 %, um indicativo de que a prática da silvicultura de colheita seletiva com sombreamento tem levado a uma depredação do valor das florestas. Esse fenômeno é o mesmo para operações de Impacto Reduzido, e leva a redução do estoque de espécies comerciais em relação ao estoque total. Uma subdivisão mais detalhada dos indicadores estatísticos do setor florestal no eixo dos BRIC aparece no Quadro seguinte:

Quadro : Perfil Florestal dos BRIC

Países BRIC								
Perfis dos Setores Florestais (2005)								
País	Toras industriais (milhões m3 / ano)	Madeira para Energia (milhões m3 / ano)	Estoque total (milhões m3)	Estoque comercial (milhões m3)	Balanço de estoque (milhões m3)	% comercial	% Industrial explorado (milhões m3 / ano)	% Energia explorado (milhões m3 / ano)
Brasil	168	123	81239	14689	66550	18	1,1	0,2
Rússia	130	51	80480	39630	40850	49	0,3	0,1
Índia	1	4	4698	1879	2819	40	0,1	0,1
China	89	47	14248	13156	1092	92	0,7	4,3
Total	388	225	180665	69354	111311	199	0,6	1,2

Fonte: CIA, ITTO, FAO, 2008

Do quadro é possível destacar o Brasil como o principal consumidor de madeira industrial e para energia. Contudo, com baixos estoques comerciais, o que reflete em uma larga dependência das plantações já estabelecidas. O volume de madeira removida para produção de energia é um problema mais evidente para China, que também apresenta o segundo maior nível de exploração comercial dos estoques das florestas. A Rússia apresenta estoques amplos de madeira industrial e para energia, com quase 50 % composto de estoques comerciais. A Índia com suas florestas de plantações ainda jovens, pode retirar apenas volumes modestos dos seus estoques disponíveis, já que todas as florestas naturais do país já foram substituídas. O Quadro seguinte demonstra a situação dos BRIC, em termos de plantações florestais, conforme se segue:

Quadro : Perfil das Plantações Florestais nos BRIC

Países BRIC					
Perfis dos Setores Florestais (2005)					
País	Plantações florestais (milhões ha)	Pessoas empregadas (florestas - 1000)	Espécies florestais nativas	3 espécies mais comuns (% estoque)	10 espécies mais comuns (% estoque)
Brasil	5,4	2000	7880	-	-
Rússia	17	196	181	66	99
Índia	30	4855	-	22	27
China	71	2017	2500	29	64
Total / Média	123,4	9068	3520	39	63

Fonte: FAO, 2005

A grande diversidade de espécies arbóreas das florestas brasileiras – 7880 diferentes, de alguma forma afetam o uso comercial das mesmas. O estoque em crescimento nas florestas da Rússia é formado por 181 diferente espécies arbóreas e um total de 75 bilhões m3 / ano, com 3 espécies respondendo por 66 % desse crescimento comercial. A China tem um número considerável de espécies florestais diferentes, contudo o seu uso comercial é das plantações florestais, com 10 espécies respondendo por 65 % de toda a produção dessas áreas. A Índia tem um grande número de pessoas trabalhando no setor florestal, com quase 5 milhões de pessoas oficialmente registradas em 2005.

7.5 Leis e Regulamentos

Cada um dos países do eixo BRIC tem sua própria legislação relacionada com a utilização dos recursos florestais. Portanto, para conseguir estabelecer as condições adequadas para tirar vantagem das características regionais das suas florestas, é necessário que sejam feitos ajustes que possam contribuir de forma a levar a um aumento da competitividade dos setores florestais. O Quadro seguinte representa um resumo das mais importantes instituições, legislações e práticas silviculturais de cada um dos países do eixo, conforme se segue:

Quadro : Instituições, Legislações e Práticas Silviculturais nos BRIC

Países BRIC					
Perfis dos Setores Florestais (2005)					
País	Instituição	Lei	Sistema Silvicultural	Volume médio (m3 / ha)	Exploração
Brasil	MMA; MAPA; SFB	Código Florestal (4771/65); Concessões (11284/2006)	Corte seletivo sombreado e plantações	Tropical - 250; plantações - 450	Privada com PMFS; palntações com corte raso; concessões de 40 anos
Rússia	MNR; FFS	Novo Código Florestal (2006); Lei Básica de Florestas (concessões)	corte raso (35 ha)	120 - Sibéria	públicas - concessões de 50 anos
Índia	MoEF; Serviço Florestal Federal e Estadual	Ato Florestal (1927)	corte raso	70-100 (média)	o governo colhe - privados processam (grande número de empresas)
China	SFA	Lei Florestal da República Popular da China (1994/1998)	O maior importador mundial de produtos florestais - corte raso (restrito)	70-100 (média)	Processos industriais; maior produtor mundial de painéis; florestas públicas

Fonte: CIA, ITTO, FAO, 2008

O Ministério do Meio Ambiente – MMA, o Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento – MAPA e o Serviço Florestal Brasileiro, são as principais instituições responsáveis pelo setor florestal brasileiro, a nível federal. Na Rússia, o Ministério dos Recursos Naturais – MNR e o Serviço Florestal Federal assumem o mesmo papel, enquanto na Índia o Ministério do Meio Ambiente e das Florestas – MoEF, e o Serviço Florestal Federal e dos Estados, administram a política florestal do Estado. Na China, a Administração Florestal do Estado (SFA – State Forest Administration), é a principal instituição trabalhando com o setor florestal em nível de país.

As florestas chinesas e hindus apresentam volumes de biomassa baixos por unidade de área, ambas esperadas para ter em torno de 70-100 m3 / ha, enquanto na Sibéria russa o volume médio é da ordem de 120 m3 / ha e nas áreas tropicais do Brasil o volume médio é de 250 m3 / ha.

BRASIL

O Brasil é uma república federativa composta por 26 estados e 1 distrito federal aonde está localizada a capital do país, Brasília. O PIB crescia a 5,4 % AA (2007) (CIA, 2008). As florestas naturais brasileiras correspondem a 14 % do total de área de cobertura florestal do mundo, mas respondem por 28 % de toda a biomassa florestal planetária. O resultado é que as florestas naturais, principalmente na Amazônia, estão super-estocadas de suas 7.880 espécies de árvores.

O Código Florestal (Lei 4771/1965) é o principal instrumento legal para o uso das áreas florestais no país. O código foi modificado por um Decreto Presidencial (Decreto 2166/67) e complementado por uma série de outros instrumentos. Na atualidade, o código florestal tem sido muito discutido e sofre reformas para se adequar aos tempos contemporâneos da sociedade, que devem estar finalizadas em 2012. Recentemente foram criadas três novas instituições sob a Lei 11284/2006, as concessões florestais, o Serviço Florestal Brasileiro – SFB (responsável pela administração das florestas públicas produtivas e do sistema de concessões florestais), que é responsável por trabalhar o manejo florestal sustentável junto com a iniciativa privada (são cerca de 300 milhões ha para ser utilizados no sistema somente na Amazônia brasileira), e o Fundo Nacional de Desenvolvimento Florestal – FUNDEF. O Código Florestal permanece o principal instrumento legal relacionado com os Planos de Manejo Florestal Sustentável – PMFS para o setor, que são exigidos de empresas explorando os recursos florestais, com regras específicas sobre o sistema silvicultural a ser empregado na Amazônia brasileira. O sistema silvicultural utilizado e regulamentado prevê o uso de sombreamento permanente através do corte seletivo de alguns indivíduos de espécies de valor comercial, com ciclos de 25 a 30 anos (MMA, 2006). Para a Amazônia brasileira, é esperado um incremento ao longo de 30 anos da ordem de 32 m3 / ha.

Para a exploração de áreas florestais de propriedade privada, o MMA requer: submissão de PMFS para análise juntamente com título de propriedade da terra, pagamento da taxa territorial, responsável técnico, mapas das áreas florestais e dos talhões a serem explorados, dados do inventário florestal, mapas de parcelas permanentes

de amostragem e descrição dos métodos para estimar os volumes, incluindo as equações alométricas.

Para elaboração do PMFS, as exigências incluem claramente declarar os objetivos e pretensões do empreendimento, justificativas técnicas e econômicas, mapas dos usos correntes dentro da propriedade, caracterização física, biológica e sócio-econômica das áreas manejadas, inventários florestais com estimativas do potencial de colheita (m3 / ha), usos (industrial, lenha, PFNM) e DAP, estimativas de crescimento anual (m3 / ha / ano), regeneração natural das espécies sob colheita (árvores / ha), delimitação de áreas restritas, corte permitido para cada espécie (m3 / ha / ano), projeção da produção por ano e por ciclo (m3 / ha / ano), ciclo de corte (anos / ha / espécie), equipamento de exploração florestal, maquinário e tecnologia, mapas das áreas a serem colhidas, mapas da infra-estrutura planejada, relatório de estratégias para minimizar os impactos ambientais, análises financeiras e econômicas, descrição dos dados e suas fontes e do método estatístico aplicado.

RÚSSIA

O Departamento Florestal foi criado pelo Imperador Pavel I em 1798 e o manejo florestal sustentado têm uma tradição de 200 anos. O gerenciamento e administração são funções executadas pelo Governo Central da Federação Russa, pelos órgãos executivos da Federação Russa e por órgãos especialmente autorizados da administração florestal – uma espécie de serviço florestal local, criado com permissão do governo central. Esses órgãos de administração florestal especialmente autorizados são alocados dentro do MNR e da Agência Federal de Florestas. O MNR gerencia 95% de todas as florestas da Federação Russa, através de dois principais tipos de tratamentos silviculturais: desbastes e corte seletivo de sanidade. Os desbastes incluem dois tipos de desbaste pré-comercial e dois tipos de desbaste comercial. Em todo o país os desbastes são executados em 25 % das áreas, deixando algo com 75 % em intervenção alguma. O corte seletivo de sanidade é aplicado em sítios florestais que apresentam algum tipo de patógeno. Os restantes 5 % de florestas que não são de responsabilidade do MNR, são administradas por outros ministérios e agências.

De acordo com o Novo Código Florestal, o aluguel e os leilões de madeira em pé são permitidos, e o direito de conceder licenças pertence às autoridades regionais. As licenças são concedidas por negociação direta, oferta pública ou acordos. As empresas de colheita florestal podem obter opções de colheita por aluguel de áreas em períodos que variam de 1 a 49 anos ou através da compra dos direitos de colheita para um único sítio florestal. Com base no estoque atual das florestas, a maturidade das árvores e na variedade de espécies, os indivíduos podem registrar pedidos para um ticket florestal – o ticket declara as normas para corte, área permitida e valor das taxas a serem recolhidas (com base na área – aplicando equações alométricas com variação de +/- 10 %), divisão entre madeira comercial e madeira para energia, métodos silviculturais a serem aplicados com base no ciclo de rotação de cada espécie e tipos de solos. Os planos de corte para cada concessão são feitos por um órgão governamental e a prioridade no uso dos recursos é dada para empresas de colheita florestal que tenham operações em um determinado território por um longo tempo e tenham capacidade apropriada para exploração e processamento da madeira e outros produtos florestais, assim como empresa fornecendo a indústria de produtos florestais para consumo interno.

ÍNDIA

A Índia é uma República Federal que compreende 29 estados e 6 territórios, com capital em Nova Deli. O país cobre uma área de 329 milhões ha e tem uma população de mais de 1,1 bilhão de pessoas (16 % do total mundial), das quais 25 a 40 % vivem abaixo da linha da pobreza. O PIB vinha crescendo a um ritmo de 8 % AA (CAI, 2006), e os recursos florestais são iguais a menos de 1 % do total mundial (ITTO, 2006). Considerando o tamanho da população é justo assumir que a demanda por produtos florestais sejam também enorme, e dessa forma, o país está se tornando um grande importador de madeira tropical (IITO, 2004). O país tem apenas 0,07 ha de florestas por habitante.

A administração florestal está sob os auspícios do MoEF e do Serviço Florestal Federal e dos Estados (FAO, 2003). Um Programa Nacional de Ação Florestal está em execução com objetivos que incluem o estabelecimento de PMFS em 76,5 milhões ha de

florestas e aumentar a cobertura florestal do país para 33 % até 2019 (SARIN et al, 2003) (KHARE, 2004) (SARIN, 2006). O déficit projetado para madeira industrial é de 39 milhões m3 / ano e de madeira para energia da ordem de 131 milhões m3 / ano, as importações triplicaram em 10 anos, chegando a 2 milhões m3 / ano em 2005 (SAIGAL, ARORA e RIZVI, 2002) (KHARE, 2005).

O manejo florestal sustentado dentro do país tem uma história de pelo menos 3 mil anos (PANDEY, 2000). Governos coloniais tentaram retirar o domínio das florestas da população local e transferir para o Estado, assim o MFS governado pelo Estado surgir em 1860 (KOTWAL e CHANDURKAR, 2003), com o primeiro Ato Florestal datado de 1865 e as demandas pela elaboração de PMFS emergindo em 1870 (a primeira planta de produção de papel entrou em operação em 1867) (FAO, 2005). A primeira Política Florestal foi oficialmente promulgada em 1894, e o primeiro funcionário florestal começou a trabalhar em 1897 (IIFM, 2003). O Ato Florestal de 1927, o Ato Privado de Florestas (1946/1947), e o Ato de Variedades de Plantas e Ato dos Direitos dos Agricultores (2001), são alguns exemplos de instrumentos legais direcionados para melhorar a administração florestal do Estado (VASAN, 2004).

Três períodos distintos podem ser evidenciados quando estudando o MFS na Índia depois da sua independência: I – entre 1947 e 1976 as comunidades não eram levadas em consideração; II – entre 1976 e 1988 o enfoque estava no cultivo de plantações florestais e; III – depois de 1988, com o estabelecimento do Manejo Florestal Conjunto (JFM – Joint Forest Management). Desde 1996, nenhuma árvore pode ser cortada sem que seja apresentado um plano de trabalho, enquanto as importações têm sido facilitadas (MUTHOO, 2004). As Reservas Florestais são divididas entre Protegidas (propriedade do Estado) e Comunitárias (territórios federais ou de propriedade privada), essas últimas 3 % do total (FAO, 2005).

CHINA

Na China existem 23 províncias, 5 regiões autônomas e 4 municipalidades, além da Capital em Pequin. Nos últimos anos o PIB tem crescido a 11 % anuais (CIA, 2008). A China é hoje o mais importante importador de toras e exportador de móveis do mundo.

A China produz algo como 70 milhões m3 / ano de madeira serrada e mais de 100 milhões m3 / ano de painéis reconstituídos (compensados, MDF, HDF etc). Essa produtividade levou a China a ser o maior manufaturador de painéis reconstituídos, assoalhos de madeira, carbono e móveis do planeta, além de contar com 1/3 de todas as plantações florestais do mundo (UNECE, 2008). O país é um dos mais ricos em termos de recursos florestais em termos de plantações (FAO, 2005).

A China é o líder mundial nas importações de madeira tropical e o segundo maior importador de produtos madeireiros, tendo 66 % das importações novamente exportadas, depois de serem transformadas pela sua indústria para os mercados internacionais, principalmente nos EUA e Japão. As estimativas são de que até 2015 as plantações estarão disponíveis para colheita, com um volume de 800 milhões m3 / ano. Contudo, o ritmo de crescimento do setor no país é muito maior, estimando que a demanda no mesmo período vá atingir cerca de 1,5 bilhão m3 / ano (WHITE, 2005).

A utilização dos recursos florestais chineses, incluindo as plantações florestais, é regulamentada pela Lei Florestal. O uso industrial da madeira, incluindo aquelas de fontes internas e externas, é por sua vez regulamentado por leis comerciais e industriais.

Nos últimos 10 anos foram promulgados 6 programas florestais, que levaram a um grande impacto nas políticas de manejo florestal da China. Esses programas enfocaram a produtividade florestal, conversão de áreas agrícolas para florestas, reabilitação de áreas em desertificação e estabelecimento de plantações de crescimento rápido para uso comercial. O investimento total realizado ao longo desses 6 programas federais para florestas foi de US$ 85 bilhões. Esses programas cobrem algo como 97% das localidades do país, e contribuíram significativamente para atingir 76 milhões ha de plantações.

7.6 Certificação Florestal

A certificação florestal é uma forma de assegurar conformidade com os aspectos ambientais, sociais e econômicos dos produtos e serviços florestais, e existem programas de certificação nacional em pelo menos 32 países. As duas mais importantes estampas da certificação florestal mundial são o Programa de Endossamento de Esquemas de

Certificação Floretal – PEFC (Programme for the Endorsement of Forest Certification schemes) e o Conselho de Guardiães da Floresta – FSC (Forest Stewardship Council) (ITTO, 2008). O PEFC está lutando para o mútuo reconhecimento dos esquemas de certificação florestal, portanto em linha com os esforços globais direcionados para estabelecer um sistema mundial para verificação da confiabilidade da origem dos recursos florestais.

A madeira e os PFNM (Produtos Florestais Não Madeireiros) são produtos que precisam ser colhidos de acordo com incrementos anuais e tratamentos silviculturais com base em Critério & Indicadores verificáveis, assim como em princípios de MFS. O MFS de múltiplos usos é uma estratégia para balancear o perpétuo fornecimento de produtos e serviços florestais, buscando pela maior lucratividade possível.

O Brasil segue o Sistema de Tarapoto de práticas de MFS e os produtos florestais podem ser certificados seja pelo PEFC com o sistema de Certificação Florestal Brasileiro – CERFLOR, ou pelo FSC. A Rússia segue o Sistema de Montreal para o MFS dos seus recursos florestais, que inclui a prática do corte raso em áreas delimitadas como uma estratégia para reabilitação da vegetação local, e o Conselho Nacional de Certificação Florestal da Rússia – RNCFC, também tem o mútuo reconhecimento do PEFC, além disso, o FSC está presente no país.

A Índia adota o Processo da Organização Internacional da Madeira Tropical (ITTO) e o Governo Federal da Índia já possui um sistema nacional de certificação que deve receber o aval do PEFC. No país existe um conselho do PEFC que iniciou sua atuação ao fornecer a primeira certificação para uma indústria que comercializa produtos florestais, além de 2 certificados de Cadeia de Custódia (PEFC COC). Há também pelo menos um PMFS certificado pelo FSC e FSC COC entrando em ação (WWF INDIA, 2008).

A China é, a exemplo da Rússia, outro país que segue o sistema de Montreal para MFS, e o governo federal já estabeleceu um sistema nacional de certificação florestal, reconhecido pelo PEFC e pela Iniciativa de Manejo Florestal Sustentado – SFI (Sustainable Forest Initiative), além do FSC.

O Conselho Nacional de Certificação Florestal da Rússia, reconhecido pelo PEFC, tem o maior número de requisitos para MFS, com 280 indicadores. O Conselho de

Certificação Florestal da China, também PEFC, fica em segundo com 112 indicadores. Já o CERFLOR/PEFC brasileiro, exige cumprimento de 87 indicadores. O Sistema Bophal da Índia, também PEFC, requer algo como 48 critérios para atingir o MFS certificado.

A Proteção de Identidade Geográfica – PIG, reconhecida pela Organização Mundial do Comércio – OMC, pode ser obtida por regiões produtoras como uma marca comercial, transformando o selo em uma ferramenta de garantia de qualidade para aumentar o papel dos consumidores – através da criação de um laço de cumplicidade. O Xianjiang Poplar (*Populus spp*), assim como o Larix Siberiano (*Larix sp*), são árvores com finalidades e características únicas para as regiões onde ocorrem, características diferenciadoras especiais que podem gerar selos e marcas dessa natureza. O mesmo pode ser dito do Jatobá (*Hymenea coubaril*) oriundo do sul do Pará, no Brasil.

A certificação tem sido apresentada como uma forma de promover o MFS, contudo, é justo afirmar que a utilização de outros métodos pode ser ensejada com os mesmo fins. A PIG é um desses métodos alternativos, que garante ainda um aumento nas relações diretas entre consumidores e produtores, sem a ação de certificador externo. Existem vários casos florestais nos BRIC que podem ensejar a obtenção desses selos, entre eles a Bétula (*Betula spp*), árvores nacional da Rússia, o Aspen (*Populus tremula*); o Pinus Siberinano (*Pinus sibirica*) e o Dahurian Larch (*Larix gmelinii*), que são espécies naturais do leste da Sibéria e são consideradas as árvores mais resistentes ao frio do mundo, chegando a viver por mais de 900 anos nesses climas inóspitos

7.7 Carbono Florestal

O seqüestro e estocagem de carbono têm sido reconhecidos como outro papel importante das florestas na sociedade. Dentro desse cenário, começa a se desenvolver um novo mercado baseado no valor das florestas como absorvedoras e seqüestradoras de carbono. O seqüestro de carbono através da fotossíntese e sua estocagem dentro da biomassa é apenas um dos serviços providos pelas áreas florestadas, e pode ser grosseiramente assumido como representando cerca de 50 % do total de biomassa em uma árvore (tronco, folhas, galhos etc) (FAO, 2006). Além do seqüestro de carbono, os

produtos florestais madeireiros também retêm carbono por diferentes períodos de tempo, relacionados com seu uso final (papel, painéis, madeira serrada e outros).

Das opções disponíveis para contabilização do carbono nos produtos madeireiros, a abordagem da produção dos PFM – Produtos Florestais Madeireiros é provavelmente a mais indicada para os países do eixo BRIC, por conta do seu efeito no aumento da produção florestal e rastreamento desses PFM de vida longa nas exportações, para contabilização. O processo também é um incentivo para os inventários nacionais de produtos florestais (GRÊT-REGAMEY et al., 2008).

A abordagem PFM de produção leva em consideração o crescimento das florestas e a produção madeireira da colheita, incluindo as exportações, que podem ser contabilizadas pelo país produtor, que fica então de posse do carbono para ser negociado (ITTO, 2008).

A Redução das Emissões do Desmatamento e Degradação Florestal – REDD (Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation), assim como sua versão REDD+ (que inclui MFS) é uma abordagem que tem sido desenvolvida levando em conta o papel das florestas como estocadoras de carbono, o que pode ser traduzido em créditos para comercialização. Contudo, preservação simples não é a melhor forma de gerar créditos de carbono. Essa geração de créditos pode ocorrer, por exemplo, através do MFS, substituição de combustíveis fósseis por biomassa, recuperação de resíduos sólidos e emissões de metano (da degradação da biomassa florestal em aterros sanitários) evitadas. Os resíduos ainda podem ter mais valor agregado, através de investimentos em tecnologias como produção de pellets, briquetes, biodiesel, carvão em pó etc.

Serviços ecossistêmicos relacionados com a conservação do solo e quantidade e qualidade de água, culturais, casa, esportes, estéticos, turismo e intelectuais, são exemplos de serviços florestais que podem ser empregados para geração de trabalho e renda. Esses valores ainda não são compensados financeiramente pela sociedade, mas a perda deles vai representar algo como US$ 28 bilhões / ano entre 2000 e 2050, o que significa um valor atual de algo como US$ 2 a 5 trilhões (ARNHOLD, 2007) (TEEB, 2008).

7.8 Integração Florestal entre BRIC

O Brasil e a Rússia juntos têm a maior base de recursos florestais no Globo. A Rússia é líder mundial na produção de madeiras “leves” ou “suaves”, enquanto o Brasil tem o maior estoque de madeiras duras do planeta. Do outro lado, a China e a Índia estão entre os maiores consumidores de produtos florestais que existem hoje, tanto de madeiras leves como de madeiras duras. Mesmo com imensas bases de recursos naturais e grande potencial mercadológico, os países BRIC não possuem, até esse momento, uma iniciativa conjunta que envolva o setor florestal.

O atual estágio de desenvolvimento do setor florestal dos BRIC e o potencial de mercado não estão satisfatoriamente alinhados. Com ½ da população mundial e quase o mesmo percentual de florestas, há um claro caminho para o trabalho de institutos e regulamentos políticos e legais que acelerem o processo de integração das sociedades e economias do eixo, voltado para atingir e realizar grandes objetivos de desenvolvimento sustentável regional. Realizar lucros e evitar desmatamento são dois pontos claros que podem ser utilizados para promover a integração das produções florestais dos BRIC e fortalecer a provisão de serviços dentro de um bloco regional único.

A integração comercial dentro dos BRIC precisa ser pró-ativa, direcionada para aumentar os investimentos e as trocas regionais como forma de reduzir os níveis de pobreza, construir e melhorar capacidades para realizar o comércio de forma efetiva e eficiente. Esse tipo de abordagem levará a uma regulamentação regional para produtos e serviços florestais, aumentando o papel das instituições locais e reforçando consideravelmente as relações entre os BRIC. Considerando que há uma vasta disponibilidade de recursos florestais no Brasil e na Rússia, alinhar as políticas locais com a dos consumidores da China e da Índia, gera um potencial muito grande para abarcar maiores fatias dos mercados internacionais.

A contabilização do carbono nos PFM é uma atividade que pode compensar as emissões de carbono dos países. Ao contabilizar seu consumo anual de produtos florestais, os países precisam comprovar que o estoque desses produtos está aumentando na sociedade, utilizando para isso as deduções referentes a madeira que foi para aterros ou utilizada como energia ao final do ciclo de vida. Comprovar o aumento nos estoques

faz com que o país possa deduzi-los de suas emissões totais de GEE (GRÊT-REGAMEY et al., 2008).

Dentro dos BRIC existem oportunidades de monta para aumentar o consumo de madeira e, com isso, aumentar a contribuição regional do setor florestal para mitigar as mudanças climáticas globais. PFM são convertidos em uma variedade de produtos madeireiros, que podem ter diferentes tempos de sobrevivência e usos finais, incluindo ser queimados para produzir energia depois das demolições em locais de construção, ou ao serem descartados por razões diversas (para substituir combustível fóssil). As medidas para aumentar a contribuição dos produtos florestais no combate ao aquecimento global incluem: aumentar o tempo de vida dos produtos madeireiros (uso apropriado de acordo com as característica da madeira de cada espécie), construir legislação adequada (incentivando o uso da madeira), certificação (aumenta a parcela de mercado) e iniciativas de consumo locais, nacionais e regionais (GRÊT-REGAMEY et al., 2008).

Uma iniciativa dos BRIC direcionada para aumentar o comércio inter-regional de produtos florestais e contabilizar pelo conteúdo de carbono dessas trocas, pode melhorar as condições para o desenvolvimento sustentável de forma ampla. O consumo de madeira de produtos certificados pode ser rastreado e o carbono contabilizado, se os quatro países se unirem e decidirem sobre o melhor mecanismo para distribuir os resultados obtidos de forma igualitária. Brasil é Rússia podem contribuir significativamente com o suprimento de matéria-prima e, portanto, carbono na sua forma primária, além de manterem suas áreas florestais sob MFS, o que se traduz em uma gigante maquina de seqüestrar carbono atmosférico em plena atividade. China e Índia podem trabalhar para desenvolver seus mercados e aumentar o estoque de PFM dentro da região como um todo, fazendo de si mesmos os maiores atores mundiais na transformação e marketing dos produtos madeireiros da região por todo o planeta.

Existem grandes estoques de madeira em pé disponíveis para colheita florestal em todos os países BRIC, e o uso tem sido limitado, principalmente em Brasil e Rússia. A China já tem feito altos investimentos no setor, e o país já é o maior produtor de painéis reconstituídos do mundo, tendo a Rússia como antigo parceiro, exportando 70 % de suas toras para aquele país.

A Índia tem um recém-implantado parque de plantações florestais, com baixos níveis de produtividade, assim como acontece com as plantações chinesas de árvores. No Brasil estão os mais amplos estoques ainda na floresta, mas devido a grande variabilidade do desordenado crescimento em regeneração natural, o seu estoque comercial acaba sendo bem menor do que o da Rússia e muito próximo do chinês. Mesmo assim, o Brasil ainda demonstra um potencial alto de suprimento de madeira para todo o eixo BRIC, enquanto tomas as devidas providências internas para aumentar o valor comercial de seus estoques florestais. Existe ainda uma grande variedade de espécies florestais pouco ou nada conhecidas dos mercados, por conta da descontinuidade de sua produção ou falta de informações técnicas suficientes para facilitar sua adoção em processos industriais. Com o estabelecimento de uma operação industrial voltada para o múltiplo uso dos serviços e produtos das florestas, o valor das áreas com florestas e sua produção pode ser aumentado exponencialmente.

As estratégias de REDD e REDD+ consideram tão somente o papel das florestas como estocadoras de carbono, enquanto a estratégia de PFM considera o aumento do consumo de produtos madeireiros pela sociedade, tendo um efeito indireto na manutenção e ampliação da cobertura florestal dos países. Portanto, um sistema que possa capturar os benefícios ambientais e os produtos florestais no eixo dos BRIC, pode fortalecer amplamente o desenvolvimento sustentável, ao criar as condições ideais para o desenvolvimento desses mercados. Esse esforço precisa também levar em conta as necessidades de harmonizar o quadro legislativo e reduzir barreiras para entrada nos mercado, aumentando a inclusão social ao longo do processo. Com o objetivo claro de usar e conservar a base de recursos naturais, a contribuição ambiental da abordagem tem um grande potencial.

Os PFNM são produtos biológicos de origem diferente da madeira, mas também derivados de árvores e florestas. Algumas outras alcunhas já foram dadas a esses produtos: subprodutos das florestas, produtos florestais minoritários, mercadorias e benefícios não madeireiros, outros produtos da floresta, produtos secundários das florestas, produtos especiais das florestas. Exemplos de PFNM incluem produtos empregados como lenha, comida e aditivos alimentares (nozes, cogumelos, frutas, ervas, temperos e condimentos etc), fibras (usadas na construção, móveis, roupas e utensílios),

resinas, gomas e outras plantas e animais, usados com fins medicinais, cosméticos ou culturais.

O uso da biomassa para produção de energia, um tipo de PFNM, é um mercado amplo que já é responsável por metade da colheita florestal mundial. Com uma nova era de energia renovável apontando no horizonte, essa fonte deve ganhar importância. Assim como a madeira, os PFNM representam uma forma de geração de renda das florestas, resultando em exploração de acordo com os incrementos anuais disponíveis. Dentro dos BRIC, a prioridade deve ser dada a investimentos direcionados para promover os usuários das florestas para um nível de maior importância, buscando formas de integrar as empresas e transferir as obrigações de MFS para elas.

Individualmente, os países do eixo dos BRIC têm implantado medidas direcionadas para acentuar o papel dos setores florestais nacionais nas respectivas economias e programas regionais para o seu desenvolvimento sócio-econômico, atraindo com isso investimentos de longo termo na produção e competitividade de produtos florestais de alto valor agregado. Brasil, Rússia, China e Índia têm condições únicas para o estabelecimento de parcerias estratégicas de benefício mútuo para promover o MFS e acelerar o desenvolvimento sustentado do setor florestal.

Algumas medidas suplementares de importância incluem o estabelecimento e desenvolvimento sustentado de uma diversidade de "agrupamentos" ou "aglutinadores" nas economias de Rússia e Brasil que possam produzir para os mercados internos e externos com termos e condições estabelecidos em comum acordo. Para isso, harmonizar os sistemas legislativos nacionais de proteção da natureza e do meio ambiente (florestas, água etc), e um desenvolvimento e monitoramento adequado da capacidade de impor a Lei a nível central (federal), provinciano (regional) e local são necessários. O desenvolvimento administrativo e econômico (alfândegas e tarifas) de arranjos coordenados multilateralmente, pode encorajar os investimentos de longo-termo que o setor florestal precisa, e incluir ainda os setores adjacentes, como os do maior aproveitamento de madeiras de baixa qualidade.

Há ainda a necessidade de desenvolver e promover posições que beneficiem os acordos mútuos, no cenário internacional de negociações de acordos florestais. O desenho e a introdução de sistemas nacionais mutuamente reconhecidos de certificação

voluntária ou promovida pelo Estado, e mecanismos para monitorar a legitimidade das fontes de madeira, viriam de encontro aos padrões internacionalmente aceitos. A continuidade e expansão do trabalho dos grupos de trabalho multilaterais de cooperação para o setor florestal, depende da disponibilização de representantes dos governos centrais, do manejadores regionais de florestas, supervisores ambientais e autoridades estrangeiras de regulamentação comercial, assim como de organizações de usuários de florestas e de produtos madeireiros e PFNM. Todos unidos cooperando para que se consolide uma relação comercial serena e perene entre os países e dentro dos seus setores florestais (WORLD BANK, 2006).

Como forma de promover o consumo de madeira para garantir a mitigação das mudanças climáticas globais, vários países lançaram programas nacionais e multinacionais, como o "*Plan Bois-Construction-Environment*", da França, "*Wood for Good*" da Inglaterra, "*Centrum Hout*" da Holanda, "*Swedish Wood Association"* na Suécia, "*Danish Timber Information Council*" na Dinamarca, "*Wood Focus"* na Finlândia, "*Centre Interfédéral d'Information sur le Bois*" na Bélgica, "*German Timber Promotion Fund (Holzabsatzfond)*" na Alemanha, *"Vivir com madera"* na Espanha, *Wood, Naturally Better"* na Austrália, *"Promo Legno*" na Áustria e Itália, e o "*Nordic Timber Council*" na Finlândia, Suécia e Noruega.

7.9 Harmonização da Legislação

A harmonização é legalmente compreendida como a cooperação entre governos para produzir Leis mais uniformes e coerentes, fazendo com que elas facilitem o livre comércio e protejam os cidadãos. Os passos para atingir um processo de integração começam por uma declaração clara dos problemas e questões locais dos países, e um processo conjunto de desenvolvimento de iniciativas mutuamente acordadas em escala regional.

As ações unilaterais para o desenvolvimento de Programas Nacionais de Floretas, podem ser integradas dentro de um planejamento florestal dos BRIC, que considere as potencialidades locais e as sinergias entre os países para dirigir um processo regional, revertendo em benefícios econômicos, sociais e ambientais para o eixo. Eventualmente,

um sistema de certificação florestal BRIC pode ser adotado, alinhado com um sistema regional de comércio de carbono. O objetivo é capturar as características dos setores florestais nacionais e trabalhar em conjunto com eles em um fórum regional, resultando em propostas integradas de ação conjunta nos mercados globais. A harmonização deve sempre vislumbrar as oportunidades para tornar o setor florestal regional mais competitivo a nível global.

Hoje não existe um grande tratado florestal que envolva os quatro países, mesmo que já estejam em movimento ações dentro dos poderes executivos e legislativos nacionais nessa direção, incluindo diálogos multilaterais e acordos bilaterais. Em 2007, os ministros de Relações Internacionais dos países BRIC, decidiram adotar rodadas nacionais como eventos paralelos a Assembléia Geral das Nações Unidas (BRIC, 2007).

Suprimir as restrições existents hoje e evitar que novas sejam impostas, assim como um programa para liberalização do comércio e avançar na convergência das legislações nacionais em uma legislação BRIC – incluindo protocolos para mutuo reconhecimento – são passos básicos para guiar um processo regional de integração.

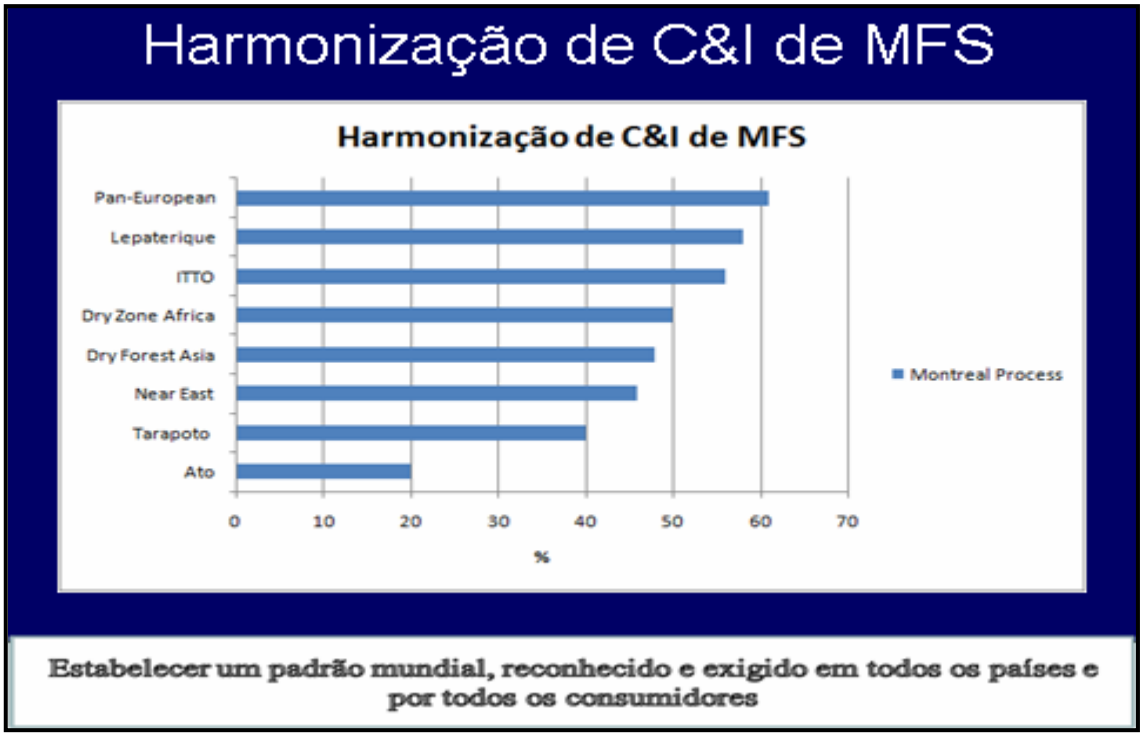
7.10 Harmonização da Certificação Florestal e de Carbono

Os países BRIC ganham muito com o desenvolvimento de sistemas de certificação florestal que estejam previamente harmonizados entre eles, a começar pela relevância que tal instrumento teria para influenciar todos os outros sistemas dentro da região. A harmonização da certificação florestal deve incluir mecanismos para sua ampla aceitação no cenário internacional, utilizando parâmetros suficientes para tal, reconhecer a equivalência entre todos os sistemas nacionais vigentes e promover e estreitar os laços de cooperação inter-regional. Os parâmetros para os BRIC devem ser produzidos pensando em inclusão social, baseado em processos que venham da base para o topo da administração florestal e reconheçam unilateralmente o esquema mútuo, o que vai fazer ganhar corpo esse mecanismo nas negociações internacionais do bloco com outros acordos no mesmo sentido.

Os governos nacionais precisam buscar formas de reconhecer o papel de esquemas de certificação mutuamente reconhecidos e tornar o processo de obtenção

desses selos mais ágeis, especialmente do lado dos países detentores de grandes áreas florestais para exploração. Os sistemas de certificação florestal não devem ser forçados a competir, mas antes apoiados para tomar partido de suas similaridades para coordenar esforços na direção de consolidar o seu papel no desenvolvimento sustentado do comércio global de produtos florestais. O Gráfico traz um estudo comparado dos 9 sistemas de C&I de MFS, utilizados para certificação florestal:

Gráfico: Estudo comparado de C&I de MFS



Fonte: Autor

O Processo de Montreal, adotado por Rússia e China, apresenta um nível de correspondência de quase 60 % com o sistema da ITTO utilizado pela Índia, e somente 40 % com o sistema Tarapoto do Brasil, fazendo com que esse último seja o principal enfoque do eixo dos BRIC na direção da necessária harmonização. As áreas de C&I considerados nessa comparação incluem diversidade biológica, PFNM, serviços ambientais das florestas, conservação de solos e água, aspectos e valores sociais e culturais, emprego no setor florestal, titularidade das florestas e políticas e instrumentos legais (RAMETSTEINER, 2006).

Através do processo de construção e consolidação do processo de harmonização dos sistemas de certificação florestal, os países BRIC propiciam as ferramentas necessárias para o acesso ao mercado de créditos de carbono em escala global. As operações de manejo florestal sustentado, os produtos madeireiros da colheita e reciclagem de resíduos têm largas oportunidades em ambos os mercados regulatório (Protocolo de Quioto) e voluntário de carbono (CCX – já encerrada, bolsas, neutralização etc).

Com o final do primeiro período de vigência do Protocolo de Quioto em 2012, e com as dificuldades para um novo acordo de obrigações, os países BRIC podem fazer da crise atual a oportunidade para posicionar o eixo, de forma a assimilar os efeitos das mudanças climáticas globais e, conjuntamente, agir para propor inovadoras formas de mitigar o aquecimento planetário através dos seus respectivos setores florestais, apresentando uma solução custo-efetivo adequada para as condições da região.

As florestas e os mercados são importantes patrimônios globais e os países BRIC são grandes proprietários de ambos. Juntos esses países tem quase metade de ambos, população e florestas do mundo. Mesmo sob o julgo de uma das mais severas crises econômicas globais, os BRIC estão se saindo bem e as estimativas são para crescimento positivo na região. A promoção regional do comércio de produtos e serviços florestais pode aumentar o consumo com benefícios ambientais, sociais e econômicos para todos os países, bastando para isso investir em colaboração em torno de consolidar os objetivos comuns de desenvolvimento sustentável.

Brasil, Rússia, Índia e China demonstraram alguns contrastes relacionados com o setor florestal, principalmente quando abordados os potencias de produção e consumo de produtos florestais madeireiros. Esses contrastes sugerem a possibilidade de integrar os setores nacionais como forma de aproveitar as vantagens de cada um. As diferenças entre os países incluem legislação florestal, sistemas de MFS e esquemas de certificação florestal. Essas diferenças podem facilmente ser ultrapassadas através de uma cooperação contínua, fazendo desses, temas para iniciativas de integração do eixo.

Ao aumentar o consumo e comércio regional de produtos madeireiros, os países do eixo BRIC irão contribuir para mitigar os efeitos das mudanças climáticas globais e complementarão suas atividades florestais com as de carbono. O comércio dos BRIC vai

também fortalecer a integração Sul americana, através do aumento das rotas de comércio através do Pacífico.

Cap 08 - Os Recursos Ambientais e o Desenvolvimento Sustentável na Proposta de Política Nacional de Bens e Serviços Ambientais e Ecossistêmicos

A Economia Verde surge como alternativa para a promoção de hábitos de consumo sustentáveis. O Brasil tem vantagens competitivas significativas para o futuro da inclusão de instrumentos voltados para regulamentar o controle da perda de recursos ambientais através das políticas públicas. A proposta de criação de uma Política Nacional de Bens e Serviços Ambientais e Ecossistêmicos, que está voltada para promover a produção e o consumo de bens e serviços ambientais, e o Pagamento por Serviços Ecossistêmicos – PSE, de forma integrada, foi apresentada ao Congresso Nacional em 2010. A proposta de política inclui todos os setores da economia e todos os grupos e tipos de serviços ecossistêmicos. A política define beneficiários, usuários, valor e serviço ecossistêmico passível de remuneração, assim como o mecanismo de repasse de valores e a certificação de bens e serviços ambientais e ecossistêmicos. Também foi descrito o funcionamento da Unidade de Bens e Serviços Ambientais e Ecossistêmicos de Mato Grosso – UBSAE/MT e a Plataforma de Negócios em Bens e Serviços Ambientais e Ecossistêmicos – PNBSAE, que já faz a remuneração pelo Pagamento de Serviço Ecossistêmico – PSE de carbono. A integração da política nacional com a plataforma de negócios é uma forma de Parceria-Público-Privada – PPP, que fortalece o Desenvolvimento Sustentável.

8.1 Introdução

Uma Economia Verde, na prática, está baseada no controle da poluição atmosférica, líquida e sólida. A Economia Verde favorece o crescimento de renda e emprego com investimentos públicos e privados que recuperam, mantêm ou melhoram as condições para a produção e o consumo de bens e serviços ambientais, e que preservam os serviços ecossistêmicos. Essa forma de desenvolvimento valoriza o capital do recurso natural e sua importância para a sociedade (PNUD, 2011).

As atividades rurais produtivas, como agricultura, pecuária e reflorestamento, dominam as formas de uso da terra pelo homem (MORRIS, 1995), e tem uma relação

direta com a provisão de serviços ecossistêmicos das regiões que ocupam. Entre os serviços ecossistêmicos que estão diretamente relacionados com essas atividades rurais, destacam-se a diversidade genética, de espécies, de processos ecológicos, polinização, dispersão de sementes, controle de pragas e doenças, quantidade e qualidade de água, seqüestro e estoque de carbono, formação de solos, ciclagem de nutrientes e decomposição de resíduos e outros. A sinergia entre a produção de bens e serviços ambientais e ecossistêmicos, nos cenários rurais, é evidente e pode ser promovida e realçada com estratégias de gerenciamento desses cenários, que incluam além da produção de commodities, cuidados específicos para avaliar e manter os serviços ecossistêmicos.

De outro lado, a poluição causada pela queima de combustíveis fósseis, a caça indiscriminada de animais silvestres, as emissões de efluentes líquidos nos corpos d'água, são exemplos de práticas que influenciam negativamente o fornecimento de recursos ambientais. Os bens e serviços que busquem contribuir para os serviços ecossistêmicos, devem ser reconhecidos como tal, para que o público em geral possa ter acesso a oportunidades de fomentar essas atividades.

O governo regulamenta e o mercado promove bens e serviços ambientais e ecossistêmicos, uma Parceria-Público-Privada para o desenvolvimento sustentável do país. O principal objetivo, é propor um instrumento legal que contribua para integrar os princípios do desenvolvimento sustentável nas políticas e programas nacionais do Brasil, e com isso reverter a perda de recursos ambientais, através da criação da Política Nacional de Bens e Serviços Ambientais e Ecossistêmicos.

8.2 Perspectiva

Para avaliar o desempenho na direção de uma Economia Verde, a adequação das atividades humanas pode ser medida através de indicadores Econômicos (empregos em atividades sustentáveis, PIB verde etc); Ambientais (pegada de carbono, pegada hídrica etc); e Sociais (propriedade intelectual de identidade geográfica, satisfação etc). O desenvolvimento sustentável é a meta mais importante, que reúne o conjunto de ações em torno de uma direção comum.

As práticas e usos da terra, incluindo agricultura, criação de animais domésticos e plantação de florestas nos cenários rurais, são importantes para a conservação da biodiversidade e dos biomas brasileiros (Amazônia, Cerrado, Caatinga, Atlântico, Pantanal, Pampa e Marinho), assim como de todos os serviços ecossistêmicos. Bioma é uma comunidade biótica que se caracteriza pela uniformidade fisionômica da flora e da fauna que a formam e se influenciam mutuamente. Ecossistema é um conjunto de relações entre as comunidades, que são diferentes populações de indivíduos (incluindo o homem), e seu meio ambiente (SOUZA, 2007).

Com o uso de Indicadores específicos, que mensuram o nível de conformidade das práticas de uso da terra com os Critérios e Princípios de cultivo dos biomas, o aperfeiçoamento das atividades de produção de commodities na direção da conservação dos serviços ecossistêmicos pode ser evidenciado.

Para países com o Brasil, a Pesquisa & Desenvolvimento e utilização de tecnologias limpas e melhoria dos sistemas de distribuição de energia, investimentos públicos e privados em renováveis (biomassa, solar, hídrica, marés, ondas, geotérmica, eólica e biocombustíveis) e no aumento da seguridade da produção de alimentos são medidas importantes. A qualidade ambiental de cada país, tem impacto direto na "pegada ecossistêmica" deixada por suas cadeias produtivas. As Parcerias Público Privadas – PPP, envolvendo políticas públicas de nível federal, estadual e municipal e iniciativas de mercados voluntários, tem demonstrado resultados positivos no sentido de estabelecer mecanismos eficientes de regulamentação e remuneração de bens e serviços ambientais e ecossistêmicos.

As garantias legais do estabelecimento de sistemas sólidos e sustentáveis, dentro de um universo jurídico que compreenda e favoreça atividades da Economia Verde, contribuem para o aumento de sua importância social (PNUD, 2011).

A possibilidade de utilizar esse nível de gerenciamento territorial da produção de commodities como uma ferramenta de marketing, é importante para contribuir com o aumento do seu consumo pela sociedade. O aumento do consumo de bens e serviços ambientais, vai contribuir para a conservação dos serviços ecossistêmicos dos cenários rurais em que são produzidos.

Para que a biodiversidade e os demais serviços ecossistêmicos presentes nos biomas brasileiros sejam conservados nos cenários rurais, somente a criação de Unidades de Conservação não será suficiente. Além disso, a conservação da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos nesses biomas é vital para a produção de commodities do setor rural, enquanto a presença desses biomas favorece a capacidade dos ecossistemas em se recuperar de pressões externas, como as cheias e secas que vão se tornando cada vez mais corriqueiras.

Em tese, o cultivo de biomas poderia ser realizado nos cenários rurais, propiciando não somente a manutenção, mas a melhoria e aumento dos níveis de produtividade, ao serem introduzidas metodologias de uso da terra que levassem a conservação da biodiversidade local e o fornecimento de serviços ecossistêmicos.

O gerenciamento desses cenários rurais precisa manter e melhorar o fornecimento de bens e serviços ambientais e de serviços ecossistêmicos. Entre esses serviços ecossistêmicos, que são classificados em quatro grupos principais (suprimento, suporte, regulatórios e culturais), está o de conservação da biodiversidade.

A Meta 9 dos ODM, envolve a demanda por integrar os princípios do desenvolvijmento sustentável nas políticas e programas dos países e inverter a perda de recursos ambientais. Em seu número mais recente: 60,7% do território brasileiro é coberto por floresta natural (2008), mas a lista de espécies da flora ameaçadas de extinção cresceu de 108 (1992) para 472 (2008), e a da fauna de 207 (1989) para 627 (2003/2005).

Os combustíveis fósseis são muito importantes para a matriz energética mundial, e com o crescimento populacional e de renda, é natural que seja esperado um aumento do seu consumo ao longo das próximas décadas. O Brasil, no entanto, faz projeções para um uso cada vez menor de fontes tradicionais de combustíveis fósseis e uma substituição por combustíveis derivados de biomassa e de gás natural. Espera-se que o mundo todo venha a adotar uma matriz energética que apresente tendência para substituição de petróleo e carvão mineral, pelo uso maior de biomassa e energia solar, principalmente.

Os dados apresentam uma dependência semelhante em termos de combustíveis fósseis, mas vantagens na produção de biomassa e hidreletricidade no Brasil. A matriz energética brasileira é, por isso, mais limpa do que a média global, isso pode significar

uma vantagem comparativa na Economia Verde. A manutenção e melhoria dessa característica vão elevar a competitividade das cadeias produtivas nacionais.

A participação da sociedade, através do consumo, no aceleramento do cumprimento das metas do ODM, pode ser realizada através da promoção de bens e serviços ambientais e ecossistêmicos. A regulamentação das transações com esses bens e serviços ambientais e ecossistêmicos, traz confiabilidade, identidade e reconhecimento.

Os Serviços Ecossistêmicos, são prestados mas não remunerados, o reconhecimento de seu papel e importância para a sociedade, é uma forma de promover o Desenvolvimento Sustentável. Os bens e serviços ambientais e ecossistêmicos, tem ligação com ODM 7, no sentido de que podem ser utilizados para integrar os princípios do desenvolvimento sustentável nas políticas e programas nacionais e reverter a perda de recursos ambientais. É uma forma de fazer a política ambiental, valorizando mais quem produz corretamente. Os ativos ambientais preservados, conservados e gerenciados pelos entes públicos e privados, passa a ensejar remuneração.

Esse é um tema que avança na sociedade, com iniciativas como o REDD, REDD+, o Produtor de água, as normas de proteção de Identidade Geográfica, os bancos de biodiversidade e inúmeras outras iniciativas de Pagamentos por Serviços Ecossistêmicos – PSE.

Essa identificação, reconhecimento e remuneração dos bens e serviços ambientais e ecossistêmicos, interessam para os negócios. Para as empresas, as marcas mais fortes são as que representam um consenso favorável de subjetividade – prazer, qualidade, propósito e segurança. Para alcançar isso, e ser valorizada pelo público, a marca deve permanecer positiva, apresentando diferenciações sutis, que façam diferença e contribuam para melhorar o mundo em que vivemos. O público não é convencido momentaneamente, mas ao longo de um processo de identificação com aspectos da marca. As marcas que mais tem se valorizado, são as que reagiram as críticas da sociedade e criaram programas e estratégias de marketing para neutralizar os impactos. As ações precisam ser sustentáveis, o consumidor precisa estar sempre informado das novidades sobre as atividades que dão valor a marca. A certificação é importante nesse processo (BRANDZ, 2010).

Os serviços ecossistêmicos são utilizados pelas empresas, e esse relacionamento representa uma série de riscos, incluindo físicos (interrupção das operações por causas relacionadas aos serviços ecossistêmicos), regulatórios (novas exigências para implantação e funcionamento das atividades), de reputação (ter o nome relacionado com a destruição ambiental) e financeiros (custos para recuperar, manter e melhorar a conformidade com os itens anteriores). As formas de se relacionar com o tema variam de empresa para empresa, mas apresentam algumas semelhanças.

As atividades de curto termo são as reativas, tomadas pelas empresas após algum incidente. São respostas operacionais para as questões ambientais. Ações voltadas para discutir atividades de projeto com o público e outras que busquem um valor econômico de longo termo, são mais pró-ativas no sentido de estratégia de relacionamento com a questão ambiental. No mais elevado nível de comprometimento empresarial com o tema do meio ambiente, estão as políticas corporativas de Responsabilidade Sócio Ambiental, que incluem o estabelecimento de normas e busca de certificação para suas operações. A certificação contribui para diferenciar os produtos para o consumidor.

Atualmente, o trânsito internacional de Bens Ambientais e o Pagamento por Serviços Ecossistêmicos são as mais importantes vertentes de um novo conceito de economia: o da restrição de carbono. Como o comércio internacional pode contribuir para reduzir o impacto das atividades humanas no meio ambiente, passa a ser, cada dia mais, uma função dos instrumentos de regulamentação. Entre esses instrumentos, a aferição do impacto dos serviços ecossistêmicos das diferentes cadeias produtivas, tem sido um dos que mais avança na economia, seja ela ambiental ou não.

Bens e serviços com um fundo ambiental têm despertado o interesse em todo o mundo civilizado. Eles incluem medidas como prevenção, minimização ou correção de danos ambientais à água, ar, solo e problemas relacionados com resíduos, ruídos e ecossistemas. Para fins de comércio internacional, a OMC (Organização Mundial do Comércio), classifica o Setor de Serviços Ambientais em: Serviços de esgoto; Serviços de aterragem de resíduos; Serviços sanitários de forma geral e; Outros (que incluem reciclagem, barreira sonora, serviços de proteção do cenário rural e da natureza e outros não-classificados em qualquer outro lugar).

O mercado de Bens e Serviços Ambientais no Mundo, cresceu 14 % entre 1996-

2000 (US$ 453 para 518 bilhões), e foi de US$ 772 bilhões em 2009. O destaque fica para o mercado de equipamentos (produtos químicos e tratamento de água), de serviços (gestão de resíduos), e recursos (rede de abastecimento de água e energias limpas). Os Países Desenvolvidos - PD dominam o mercado, com 37% sendo dos EUA, outros 27% da EU e 12% do Japão.

Na América Latina, esse mercado movimentou US$ 29 bilhões, com o Brasil respondendo por 47% desse total. O Brasil tem cerca de 2% desse mercado Global (US$ 16 bilhões), e um estudo realizado no Espírito Santo, concluiu qyue a participação dos bens e serviços ambientais no Estado é de US$ 1,2 bilhões (cerca de 2% do PIB) (HASNER et al, 2010). No Brasil, a participação econômica dos bens e serviços ambientais é pequena.

Esses bens e serviços ambientais estão sujeitos a taxas diferenciadas e a tendência é que o trânsito destes seja liberado no comércio internacional, numa forma de favorecer a adoção de equipamentos, maquinários e matérias-primas com maior qualidade ambiental. Essas máquinas, equipamentos e infra-estrutura, precisam do amparo de políticas públicas, e de incentivos específicos no âmbito dos países, para que possam ter sua produção e consumo incentivados junto à sociedade. Esse é o primeiro ponto sobre o qual que as políticas públicas precisam se debruçar.

A liberação do comércio internacional de bens e serviços ambientais, vem sedo discutida no âmbito da OMC. Os Países Desenvolvidos – PD, já tem um mercado de Bens e Serviços Ambientais relativamente consolidado, e a oportunidade apresentada pelos mercados dos Países Em Desenvolvimento - PED, faz com que esses países busquem formas de aumentar a competitividade dos seus setores econômicos.

No campo dos Pagamentos por Serviços Ecossistêmicos (PSE), a FAO (Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura), dedica esforços para que os ecossistemas, incluindo os da agricultura, da pecuária e dos reflorestamentos, sejam remunerados adequadamente. O PSE funciona, nas cadeias produtivas, como incentivo positivo para práticas mais sustentáveis de cultivo da terra. Os indivíduos, empresas e instituições públicas e privadas que utilizem ou produzam algum impacto em um determinado serviço ambiental podem remunerar a cadeia produtiva para reduzir ou eliminar esse impacto.

Os serviços ambientais dos ecossistemas têm um valor global estimado em US$ 33 trilhões / ano (WBCSD, 2009), com uma expressiva participação dos ecossistemas do Brasil, que é uma das maiores potências mundiais de uma efervescente Economia Verde. A destruição da flora e da fauna está custando ao mundo US$ 3,1 trilhões / ano, cerca 6% da soma do PIB (produto interno bruto) de todos os países. No Brasil, a Floresta Amazônia pode gerar estimados US$ 4 trilhões / ano em Bens e Serviços Ambientais, mas hoje somente existem casos isolados de Pagamentos por Serviços Ambientais dos ecossistemas.

Já há um grande número de instituições públicas e privadas, incluindo industriais, agricultores, construtores, concessionários de energia, transportadores, reflorestadores, universidades, centros de pesquisa, ONGs, OSCIPs, institutos, fundações e outras, envolvidas com o tema dos Pagamentos por Serviços Ecossistêmicos. Isso demonstra que esse assunto é convergente para toda a sociedade.

As propostas de legislação que foram apresentadas ao Congresso Nacional sobre bens e serviços ambientais buscam, de forma inédita, legislar sobre um tema tão promissor para o Brasil e para os brasileiros. É preciso, porém aprofundar a discussão em torno do assunto, para que os anseios da sociedade sejam todos correspondidos pelo exercício legislativo.

A convergência entre as demandas ambientais, sociais e econômicas do desenvolvimento sustentável ganha importância diária na sociedade. É esse aspecto contemporâneo das atividades humanas, que pode gerar condições de equilíbrio para a perpetuidade do uso e conservação dos recursos naturais.

Enquanto as pesquisas de opinião pública têm demonstrado claramente uma preocupação da sociedade, para com os critérios de produção limpa, os empresários têm identificado nas ações ambientais, uma nova e promissora oportunidade de negócios.

No caso dos bens e serviços ambientais, e dos serviços ambientais dos ecossistemas, a interação é evidente. As atividades humanas afetam a qualidade e quantidade de serviços ambientais dos ecossistemas, e são por sua vez afetadas pela sua disponibilidade para alimentar suas cadeias produtivas.

O meio ambiente vai se beneficiar do aumento do padrão de consumo de bens e serviços ambientais, do uso eficiente dos recursos naturais, assim como pela valoração e

remuneração dos serviços ambientais dos ecossistemas. A legislação ambiental brasileira é considerada uma das mais avançadas do mundo, o que garantiu uma posição única no cenário ecológico global, ao mesmo tempo em que avançamos para estar entre as maiores economias planetárias. A inclusão social é um desafio particular a ser vencido e, no caso dos Bens e Serviços Ambientais, incluindo os dos ecossistemas, e as políticas públicas podem contribuir para dinamizar e democratizar o acesso ao potencial de mercado.

Entre os objetivos estratégicos de uma política nacional, que possa fortalecer o papel dos bens e serviços ambientais e dos serviços ambientais ecossistêmicos brasileiros no cenário nacional e internacional, deve atentar para manutenção ou posicionamento do sistema produtivo e das empresas brasileiras entre as maiores do mundo, buscar aumentar mercados, construir competitividade em áreas estratégicas e definir programas e estratégias para os mais importantes setores da economia. A diferenciação é um fator muito importante, para o posicionamento da marca brasileira nos mercados globais.

Para que essas estratégias sejam efetivamente implantadas, elas precisam estar orientadas para os sistemas e cadeias produtivas, focadas em fatores que contribuam para o dinamismo e sustentabilidade delas no longo prazo. Estruturar políticas que beneficiem a produção e o consumo de bens e serviços ambientais com impactos positivos na qualidade e quantidade de serviços ambientais dos ecossistemas, é uma forma de orientar as cadeias produtivas para fatores que garantem uma sustentabilidade de longo termo.

Seguindo uma orientação geral única, de uma política que faz convergir os aspectos da geração de bens e serviços ambientais e dos serviços ambientais dos ecossistemas, as chances de sucesso da implantação de mecanismos democráticos de acesso a esse novo mercado ambiental que sejam ao mesmo tempo ambientalmente corretos, socialmente inclusivos e economicamente viáveis são aumentadas.

Com essa orientação central de uma política nacional de bens e serviços ambientais, as ações previstas no Plano de Aceleração do Crescimento – PAC, do o Plano Nacional de Qualificação do Ministério do Trabalho e Emprego – TEM, do Programa de Mobilização da Indústria Nacional de Petróleo e Gás Natural – PROMINP, da Política Nacional de Mudanças Climáticas, da Política Nacional de Educação Ambiental, da Política Nacional de Recursos Hídrico, da Política Nacional de Resíduos Sólidos; e do Programa de Educação para a Nova Indústria, lançado pela Confederação Nacional da

Indústria – CNI; Serviço Social da Indústria – SESI e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI, podem ser integradas as ações de criação de sistemas e políticas nacionais de Pagamentos por Serviços Ambientais.

Além disso, podem participar do esforço entidades como a Confederação Nacional do Comércio – CNC; a Confederação Nacional da Agricultura – CNA; as centrais sindicais, Federações Estaduais da Indústria e Associações representativas setoriais; a Associação Nacional de Pesquisa, Desenvolvimento e Engenharia das Empresas Inovadoras – Anpei; o Movimento Brasil Competitivo – MBC; a Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores – Anprotec; e a Pró-Inovação Tecnológica na Empresa – Protec, entre outras, que terão papel fundamental para o permanente aperfeiçoamento dos Programas Estruturantes, atuando na apresentação e discussão de interesses privados junto ao setor público nas instâncias de articulação existentes.

As cadeias produtivas nacionais devem estar articuladas com os prestadores de serviços ambientais dos ecossistemas. Essa articulação vai possibilitar a coordenação de ações, contando com instrumentos indutores setoriais, voltados para o estado da arte da produção limpa, de boas práticas tecnológicas e gerenciais. Um esforço que integra e verticaliza, o uso de bens e serviços ambientais e a preservação dos serviços ambientais dos ecossistemas.

Uma proposta nesse sentido tem configuração aberta, buscando construir alianças público-privadas para propor novos programas e subprogramas, visando a melhoria da qualidade ambiental das atividades humanas. Uma política para o País, uma política de Estado.

Não há, hoje, no mundo, uma definição e / ou lista acordada de Bens e Serviços Ambientais. As listas de bens ambientais desenvolvidos pela OCDE e APEC serviam como uma referência nas discussões iniciais. Pontos como as exigências de conteúdo local, as diferentes normas industriais e requisitos de certificação e questões relacionadas aos direitos de propriedade intelectual, permanecem objetos de controvérsia. É preciso classificar adequadamente os bens e serviços ambientais, incluindo os dos ecossistemas, para obter códigos CNAE apropriados para as empresas. Mais de 60% das empresas do

setor não tem qualquer tipo de certificação, apesar dessa qualidade ambiental da sua produção.

Falta um marco regulatório e instrumentos de fiscalização, que permitam a transparência efetiva do procedimento de monitoramento oficial das atividades relacionadas aos bens e serviços ambientais, incluindo os serviços ambientais dos ecossistemas.

A Política Nacional de Bens e Serviços Ambientais, deve orientar a produção de soluções inovadoras para a relação empresa – meio ambiente, apoiar a certificação das cadeias produtivas voltadas para a produção sustentável, promover a associação e o cooperativismo e o posicionamento do país nas discussões internacionais sobre o tema. É necessário ter um monitoramento da evolução das discussões internacionais e do comportamento adotado por outras nações soberanas. Essa política deve gerar condições para que profissionais especializados no tema sejam formados, disponibilizando informações sobre as cadeias produtivas, incluindo inventários de emissões, eficiência energética, geração de resíduos e outros.

Os bens e serviços ambientais – BSA, têm um papel fundamental no desenvolvimento sustentável, e os fluxos comerciais e de investimento podem contribuir para a disseminação dos BSA a nível global. Para o Brasil, é fundamental ter acesso a mercados para tecnologias ambientalmente saudáveis de baixo custo, e reduzir o custo da produção e acesso de bens e serviços ambientais para a indústria e consumidores. Isso pode induzir ao aumento da competitividade e da capacidade de cumprir com as exigências ambientais nos mercados internacionais.

A falta de um acordo que permita aumentar o uso dos bens e serviços ambientais, e de um sistema de remuneração ou pagamento por serviços ambientais, é um dos fatores que contribuem para a continuidade de um processo de desenvolvimento insustentável.

O alerta das Nações Unidas sobre as conseqüências da mudança climática global, do último relatório do *Intergovernmental Panel on Climate Change-IPCC* (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas), apresenta dados da ação humana, com o seu modo de produção e consumo, responsável pelo aumento de ocorrências ambientais antes consideradas naturais. A economia mundial, sobretudo pela reprodução do padrão de consumo e produção dos países industrializados, tem como fundamento uma matriz

energética responsável pela maior parte das emissões dos gases de efeito estufa. A degradação ambiental da Amazônia é alvo de repúdio nos mais diversos fóruns, nacionais e internacionais, tendo como efeitos principais a perda de nosso patrimônio genético e o aumento das emissões de gases de efeito estufa. A degradação ambiental que vem ocorrendo na Amazônia provoca manifestações de desaprovação e repúdio não apenas da população brasileira, mas, principalmente, da imprensa, governantes e organizações não governamentais estrangeiros, que tentam demonstrar nossa incapacidade para gerir a região e propugnam por sua transformação numa área internacional.

A experiência tem evidenciado que o uso intensivo e irracional do solo, pode resultar na degradação desse recurso, com dramáticas conseqüências para a sociedade. É evidente a ocorrência de processos de uso inadequado (agrícola e não-agrícola) do recurso solo, resultando em degradação, em vários níveis e graus. Nesses processos, incluem-se, principalmente: acidificação, salinização, erosão e desertificação.

A extensão dessas áreas degradadas é de difícil dimensionamento, mas é reconhecidamente expressiva. Esses impactos afetam a capacidade produtiva dos solos e os demais recursos naturais, principalmente os recursos hídricos. Além disso, suas conseqüências têm, muitas vezes, repercussões que extrapolam as áreas onde ocorrem. Assim, por exemplo, a erosão hídrica acelerada resulta no assoreamento e na poluição de cursos e reservatórios de água, causando enchentes, destruição e pobreza em amplas áreas geográficas.

A questão central da conservação da biodiversidade e seu uso sustentável estão no desafio de programar meios de gestão ou manejo que garantam a continuidade de espécies, formas genéticas e ecossistemas. Os impactos que têm sofrido os biomas brasileiros decorre do processo de ocupação antrópica dos espaços nacionais, onde práticas econômicas e sociais arcaicas se têm perpetuado.

Cada vez mais os impactos da ocupação humana fazem-se sentir na perda de habitat natural e no desaparecimento de espécies e formas genéticas. São preocupantes as quantidades de animais e vegetais ameaçados de extinção. A exploração de recursos da flora nativa está relacionada com seus usos, diretos e indiretos. Destacam-se a fabricação de ornamentos, medicamentos, alimentos, entre outros. As espécies vegetais utilizadas para efeitos ornamentais possuem grande importância econômica. Há, até mesmo, 420

delas monitoradas pela Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Fauna e Flora Selvagens Ameaçadas de Extinção – CITES.

Nesse sentido, serviços ambientais de proteção são mecanismos importantes no processo de proteção à biodiversidade e, particularmente, para evitar a superexploração da fauna e da flora.

A poluição nos oceanos faz-se sentir principalmente na zona costeira e adjacências, indicando que as principais fontes de poluição marinha são baseadas em terra. Consideram-se como principais contaminantes do meio marinho e suas respectivas fontes de contaminação os esgotos sanitários, os poluentes orgânicos persistentes, a radioatividade, os metais pesados, os nutrientes (eutrofização), os óleos (hidrocarbonetos), a movimentação de sedimentos e os resíduos sólidos.

Analogamente, a forma de ocupação e a degradação da zona costeira e das bacias hidrográficas têm afetado decisivamente o equilíbrio das populações aquáticas e comprometido os principais recursos pesqueiros. A produtividade desses recursos é relativamente baixa, principalmente no que se refere a estoques tradicionalmente explorados em regiões costeiras.

Por outro lado, A Amazônia, a Caatinga, os Campos Sulinos, o Cerrado, Os Cocais, a Mata Atlântica, a Floresta de Araucária, o Pantanal, as Zonas Costeiras e Marinhas, são biomas nacionais e podem ser utilizados como referência para o planejamento territorial, e para uma Política Nacional de Bens e Serviços Ambientais. Aliar as bacias hidrográficas, o ZEE e os biomas nas estratégias de desenvolvimento sustentável que incluam as cadeias produtivas de todos os setores da economia, é o desafio da Política Nacional de Bens e Serviços Ambientais do Brasil.

O desempenho da economia tem uma forte condicionalidade na conservação do ecossistema, ou para reafirmar o conceito de serviço ambiental, a recuperação e a conservação dos serviços ecossistêmicos é a condição primeira da produtividade da economia. Esta é a razão econômica para a necessidade de uma política nacional de incentivo à conservação dos ecossistemas dos diversos biomas brasileiros, como função primeira do desenvolvimento econômico.

A compensação financeira pela preservação já é realidade em muitos países. Permite à população rural vislumbrar não somente uma nova realidade mas, sobretudo, uma nova perspectiva de exploração rural adequada aos imperativos preservacionistas.

A democratização do acesso e promoção dos bens e serviços ambientais, incluindo os serviços ambientais dos ecossistemas, vai beneficiar os proprietários privados de áreas rurais e florestais, agricultura familiar, pequeno, médio e grande, os assentamentos rurais e florestais, as terras públicas, reservas extrativistas e florestais, marinhas, as áreas degradadas, os agroecossistemas, a agroecologia, o combate ao desmatamento e a pobreza.

É essencial a adoção de instrumentos de remuneração por serviços ambientais prestados, uma vez que as ações de comando e controle não têm apresentado resultados significativos. A rápida degradação ambiental de porção expressiva dos ecossistemas nacionais deve-se à falta de alternativas das populações rurais em prover seu próprio sustento, levando-as a explorar insustentavelmente os recursos naturais que as rodeiam. Esse uso excessivo e indiscriminado, que leva a exaustão, está associado, na maior parte das vezes, à ausência do Estado na assistência a essas populações.

O Brasil precisa utilizar desse momento, para coordenação as ações para aplicação regionalizada dos recursos oriundos dos bens e serviços ambientais, incluindo os serviços ambientais dos ecossistemas, não apenas na Amazônia, mas em todos os biomas do País. Criar incentivos que possibilitem reabilitar a vegetação natural degradada na pequena propriedade rural, especialmente aquelas localizadas ao longo dos cursos d´água e ao redor das nascentes; criar instrumentos econômicos destinados a fixar o homem rural no seu ambiente; produzir madeira como fonte alternativa de renda na pequena propriedade; gerar postos de trabalho na propriedade e no meio rural; e conservar os recursos naturais, entre outras.

Os produtores rurais podem ser compensados financeiramente, a partir de indicadores sociais e ambientais a serem definidos em regulamento, pelo uso sustentável dos recursos naturais e pela adoção de práticas voluntárias de conservação, proteção ambiental e redução do desmatamento.

Para que os bens e serviços ambientais e os serviços ambientais dos ecossistemas possam ser valorados e remunerados adequadamente, eles precisam ser caracterizados

adequadamente, com a identificação dos beneficiários e fornecedores, e mensurada o seu valor e preço, para depois estruturar mecanismos de remuneração.

As ações para promover bens e serviços ambientais e serviços ambientais dos ecossistemas, passam pelo estabelecimento de um marco legal adequado. Esse marco legal precisa atentar para as condições de competitividade que ultrapassam o nível da empresa e do setor, com medidas de incidência direta sobre o desempenho das cadeias produtivas, especialmente nos planos fiscal-tributário, do financiamento ao investimento e à inovação, e da segurança jurídica.

Elas precisam também prever uma mudança de abordagem em relação ao universo de sistemas produtivos (setores, cadeias, segmentos e complexos produtivos) a serem contemplados pela Política, substituindo-se a definição de um conjunto fixo e limitado de setores-alvo, por uma perspectiva inclusiva que dialoga, de forma focalizada, com a diversidade da estrutura produtiva doméstica.

A diversidade e complexidade da matriz produtiva doméstica, com um mercado interno de grande dimensão e em expansão no Brasil, e com possibilidades de ampliar sua inserção internacional - com particularidades positivas do estágio de desenvolvimento e de qualidade ambiental das cadeias produtivas brasileiras - são fatores positivos para dar uma perspectiva de crescimento da participação nacional no mercado global de bens e serviços ambientais, e de serviços ambientais dos ecossistemas.

Todavia, para que possa ocorrer a devida retribuição pelos serviços ambientais, faz-se necessária a sua regulamentação efetiva, mediante estabelecimento de critérios de levantamento dos serviços prestados e dos respectivos bens produzidos, sua avaliação e definição de formas de remuneração que sejam ambientalmente corretas, socialmente inclusivas e economicamente viáveis.

A proporção de áreas protegidas em todo o mundo tem aumentado sistematicamente. A soma das áreas protegidas na terra e no mar já é de 20 milhões de km² (dados de 2006). O A meta de reduzir em 50% o número de pessoas sem acesso à água potável deve ser cumprida, mas a de melhorar condições em favelas e bairros pobres está progredindo lentamente.

8.3 A experiência de Mato Grosso: UBSAE/MT e PNBSAE/MT

Já existem metodologias disponíveis em todo o mundo, para mensurar os impactos ambientais, sociais e econômicos das cadeias produtivas. Do ponto de vista ambiental, é possível aferir os impactos nas emissões de Gases do Efeito Estufa – GEE, na qualidade e quantidade de água, na conservação da biodiversidade e da variabilidade genética, na beleza cênica, nos polinizadores e em toda uma série de serviços ecossistêmicos.

Com o surgimento dos Sistemas de Gestão Ambiental – SGA, na década de 70 nos EUA, iniciou-se uma etapa de evitar, minimizar e recuperar os danos sobre os recursos ambientais. Essa história está refletida nas cadeias produtivas, quando analisadas do ponto de vista dos impactos ambientais.

Emissões de GEE, quantidade e qualidade da água, biodiversidade e todos os outros serviços ecossistêmicos, têm seus maiores impactos, dentro das cadeias produtivas, nas alternativas de uso da terra que dão origem aos bens e serviços destas. Felizmente, isso significa que no caso brasileiro, há uma vantagem comparativa latente das nossas cadeias produtivas: a qualidade ambiental do país.

Em julho de 2010, a Federação da Agricultura de Mato Grosso - FAMATO e a Federação das Indústrias de Mato Grosso - FIEMT, unidas, decidiram criar a Unidade de Bens e Serviços Ambientais e Ecossistêmicos de Mato Grosso – UBSAE/MT, voltada para discutir e posicionar as instituições, e os seus federados, sobre o tema dos bens e serviços ambientais, incluindo os serviços ambientais ecossistêmicos. A UBSAE/MT foi criada por meio de Termo de Cooperação, que inclui a FAMATO, FIEMT, Instituto Evaldo Lodi - IEL, Instituto Matogrossense de Economia Agropecuária - IMEA, Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - SENAI, Serviço Nacional de Aprendizagem Rural - SENAR e Instituto Ação Verde - IAV.

O Instituto Ação Verde é uma OSCIP - Organização da Sociedade Civil de Interesse Público, com a missão de promover o equilíbrio entre o meio ambiente, o bem-estar social e a atividade produtiva primária de Mato Grosso, atuando no fomento, implementação e certificação de ações do setor produtivo. Fazem a composição associativa do Instituto a Associação de Criadores de Mato Grosso – ACRIMAT, a Associação dos Produtores de Soja do Estado de Mato Grosso **–** APROSOJA**, o** Centro das Indústrias Produtoras e Exportadoras de Madeira do Estado de Mato Grosso – CIPEM**, a** Federação da Agricultura e Pecuária do Estado de Mato Grosso **–** FAMATO**, a**

Federação das Indústrias no Estado de Mato Grosso – FIEMT**, o** Sindicato da Construção, Geração, Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica e Gás no Estado de Mato Grosso – SINCREMAT, e o Sindicato das Industrias Sucroalcooleiras do Estado de Mato Grosso – SINDALCOOL.

A UBSAE/MT tem como objetivos gerais, prevenir, evitar ou mitigar os efeitos ambientais indesejados dos produtos ou serviços da atividade humana; permitir que agricultores, indústrias e prestadores de serviço tenham melhores condições de competitividade, comercializem seus produtos por todo o mundo e produzam contribuições ainda mais significativas para o meio ambiente; valorar o estoque e o seqüestro de carbono, a produção e conservação de água e a proteção da biodiversidade por meio da redução de emissões de gases de efeito estufa, da troca da matriz energética por opções de energia renovável, recuperação de Áreas de Preservação Permanentes/APP´s e Áreas de Reserva Legal/ARL´s, conservação do solo, do desmatamento evitado e do reflorestamento, tudo no sentido de uma economia produção de baixo carbono, com transição para uma agricultura de bases ecológicas; e buscar incentivos adequados, com resultados concretos, mensuráveis, relatáveis e verificáveis para produtores e usuários dos benefícios sociais, ambientais e econômicos que serão trazidos pela UBSAE.

Os serviços ecossistêmicos a que se propõem os signatários compreendem as etapas de determinação de bens e serviços ambientais que possam ser remunerados; identificação de prestadores que devem receber os pagamentos; valoração do serviço ambiental fornecido; identificação mecanismo financeiro para remuneração; da criação da Plataforma de Negócios de Bens e Serviços Ambientais e Ecossistêmicos / PNBSAE; de definir metodologias para mensuração para os ativos e passivo ambientais, de acordo com a Cláusula Segunda; e da implantação de Escritórios de Bens e Serviços Ambientais e Ecossistêmicos / EBSAE´s.

A PNBSAE compreende os seguintes aspectos: normas e regulamentos indicadores de valoração; compra e venda; marketing; administração; supervisão e assessoria técnica; investimento e pagamento; monitoramento e certificação.

Em solenidade no dia 15 de dezembro de 2010, o Instituto Ação Verde, juntamente com seus mantenedores, realizaram a entrega do selo ‘Floresta Viva -

Carbono Neutro' às instituições que estão promovendo a neutralização das suas emissões de carbono, dentro do ano de 2010.

O Presidente do Instituto Ação Verde e da Federação da Agricultura e Pecuária do Estado (Famato), Rui Ottoni Prado, falou sobre a importância deste selo, que demonstra a seriedade com que as empresas estão vendo a questão ambiental, além de estarem atentas às demandas de uma nova sociedade. "Uma empresa que está realmente inserida no mercado globalizado, precisa estar atenta às suas exigências e, com um selo como este, ela sai na frente. Com certeza os clientes levam em consideração o que essas empresas estão fazendo pelo meio ambiente".

Os representantes da Unimed Cuiabá, Gráfica Atalaia, Plastibrás, Federação da Agricultura e Pecuária do Estado (Famato), Federação das Indústrias no Estado de Mato Grosso (Fiemt), Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (Senai-MT) e a Associação dos Produtores de Soja do Estado (Aprosoja) receberam a certificação pela neutralização e o selo. Essas instituições foram pioneiras na participação da Plataforma de Negócios de Bens e Serviços Ambientais, administrada pelo Instituto Ação Verde (PNBSAE), que realiza as transações de compra e venda dos serviços ambientais.

As empresas fazem um pedido de registro na PNBSAE, enviando seu relatório de emissões de GEE para publicação. Esse registro cria uma “Conta Débito Virtual – CDV”, pois seu saldo, em tCO2eq, está baseado em uma declaração do interessado. Após realizada uma auditoria de conformidade no relatório de emissões apresentado, ele passa a gerar uma “Conta Débito de Projeto – CDP”. A CDP pode realizar transações na plataforma, como por exemplo, a aquisição de créditos de carbono de projetos que tenham registro na PNBSA. Com a compra do total de tCO2eq necessárias para neutralizar suas emissões de GEE, o interessado passa a ter o direito de utilizar o selo “Floresta Viva: Carbono Neutro”.

João Bosco de Almeida Duarte, presidente da Unimed Cuiabá, falou sobre o pioneirismo da instituição. A cooperativa foi a primeira do Brasil a neutralizar suas emissões. Segundo Duarte, a adesão à plataforma do Instituto Ação Verde é uma forma

de valorizar as florestas do Estado. "Desde o início do ano está vamos procurando uma instituição e tínhamos optado por realizar a compensação fora, na Mata Atlântica, mas quando soubemos do Instituto Ação Verde, que é da nossa terra, fazendo o reflorestamento das matas ciliares dos rios de Mato Grosso, optamos por fazer a neutralização aqui".

Além do ganho ambiental, essas iniciativas também promovem ganhos sociais dentro do Estado. Durante o evento, quatro representantes das comunidades do Barranco Alto I e II, Santa Clara e São José, do município de Santo Antônio do Leverger, onde áreas de preservação permanente degradadas (APPD) vêm sendo recuperadas, receberam o cheque de R$ 25.925,46, em 2011 esse mesmo pagamento foi de R$ 87 mil e já existem valores depositados, superiores a ambos, para os anos de 2012 e 2013. O valor é a somatória do pagamento pelos serviços ecossistêmicos de seqüestro e estoque de carbono que a comunidade está promovendo. "Com este cheque estamos pensando em implantar um posto de saúde numa área da indústria de cana desativada e, depois, faremos uma sala de informática", comemorou o presidente da cooperativa da comunidade, Jackson Pinto de Arruda.

No processo, as APPs passam a ser consideradas **Reserva de Serviços Ecossistêmicos – RSE**: espaço territorial, incluindo urbanos e rurais, assim designados por seus posseiros, proprietários, gestores ou administradores, que são dedicados ao desenvolvimento de estratégias para a remuneração por Serviços Ecossistêmicos. O registro de uma RSE é realizado através da adesão à Plataforma de Negócios em Bens e Serviços Ambientais e Ecossistêmicos, e está sujeito a auditoria de conformidade.

As Áreas de Preservação Permanente – APP, encontravam-se degradadas, abandonadas ou sofrendo pressões para conversão, gerando a possibilidade de emissões de GEE. Com a recuperação, gerenciamento e manutenção dessas APP, ela passam a ser elegíveis, e recebem o Pagamentos por Serviços Ecossistêmicos – PSE. Com isso, a área passa a estar vinculada ao selo de certificação “Floresta Viva: Carbono Neutro”, e ela se transforma em uma Reserva de Serviços Ecossistêmicos – RES.

A RSE pode ser manejada sustentavelmente, e passa a se tornar uma referência para os pagamentos por serviços ecossistêmicos. No caso de APPs, pode ser ainda

possível receber pelo serviço ecossistêmico de quantidade e qualidade de água, de conservação de variabilidade genética e de biodiversidade de espécies, contribuição para polinização e beleza cênica, mencionando apenas os serviços ecossistêmicos que atualmente estão operando na PNBSA.

O diretor Executivo do Centro das Indústrias Produtoras e Exportadoras de Madeira (Cipem), Álvaro Leite - uma das entidades mantenedoras do Instituto Ação Verde -, destacou a importância do momento. "Isso inaugura uma nova fase de valorização das nossas florestas. O setor florestal sempre entendeu que era necessário buscar novas forma s econômicas para a floresta se manter em pé, e iniciativas como esta sempre apoiaremos" (ASCOM CIPEM, 2010)

8.4 Propostas de Legislação Nacional, Estadual e Municipal

PLS 309/2010 (Pioneiro)

A prática de mercado, com a livre iniciativa regulando oferta e procura de forma democrática, que valoriza a inclusão social, respeito ao meio ambiente e maximização dos resultados econômicos, precisa estar sendo regulamentada e fiscalizada pelo poder público. Essa é tanto uma forma de reconhecer o valor dos bens e serviços ambientais, como um instrumento para dar confiabilidade as transações envolvendo serviços ecossistêmicos.

A Política Nacional de Bens e Serviços Ambientais e Ecossistêmicos tem, entre seus objetivos, o fomento a produção e consumo de bens e serviços que tenham impactos positivos na qualidade e quantidade dos serviços ecossistêmicos, em benefício das presentes e futuras gerações.

Para estruturar a proposta do Projeto de Lei do Senado 309 – PLS 309, foi considerada a necessidade de integração e coordenação das políticas setoriais de bens e serviços ambientais da indústria, comércio, transportes, energia, construção, resíduos,

meio ambiente, agricultura, criações domésticas, florestas, pesca, aquicultura e desenvolvimento urbano voltadas para a manutenção, recuperação ou melhoramento dos serviços ambientais dos ecossistemas.

Essa política deve manter ou posicionar o sistema produtivo, as exportações, a marca e as empresas brasileiras entre as maiores e melhores do mundo, enquanto contribui para ampliar o fornecimento de serviços ambientais ecossistêmicos de qualidade para a população.

Por ser uma política pública, ela busca definir o papel do Estado como indutor de mudanças de comportamento positiva, influenciando com esse instrumento, todas as cadeias produtivas nacionais, para adotarem práticas adequadas no gerenciamento dos seus impactos ambientais. Ela visa também premiar boas condutas como base para o ajuste social, ambiental e econômico das atividades humanas, utilizando o Pagamento por Serviços Ecossistêmicos – PSE, como instrumento de promoção do desenvolvimento sustentável.

Com essa proposta, está se preconizando o uso dos recursos naturais com responsabilidade e conhecimento técnico, para proteção e integridade da qualidade e quantidade dos serviços ecossistêmicos e a formação, melhoria e manutenção de corredores, utilizando estratégias territoriais de cultivo dos biomas brasileiros (IBGE), envolvendo o fomento de ações humanas de fornecimento de bens e serviços ambientais e serviços ecossistêmicos e promoção da gestão de áreas prioritárias para conservação, uso sustentável e repartição de benefícios.

Entre os seus princípios fundamentais, estão as responsabilidades comuns, entre os diferentes entes públicos e privados, na medida de suas respectivas capacidades, quanto a promoção da recuperação, melhoria e aumento da quantidade e qualidade dos serviços ecossistêmicos. A precaução para evitar ou minimizar as causas dos impactos negativos na quantidade e qualidade dos serviços ecossistêmicos.

Permeiam ainda os motivos para a implantação de uma política dessa natureza, o respeito aos conhecimentos e direitos dos povos indígenas, populações tradicionais e extrativistas bem como aos direitos humanos reconhecidos e assumidos pelo Estado brasileiro perante a Organização das Nações Unidas e demais compromissos internacionais; o fortalecimento da identidade e respeito à diversidade cultural, com o

reconhecimento do papel das populações extrativistas e tradicionais, povos indígenas, agricultores, fazendeiros e reflorestadores na conservação, preservação, uso sustentável e recuperação dos recursos naturais, em especial a floresta; o fomento da cooperação nacional e internacional, tendo por objetivo a interoperabilidade e o reconhecimento das atividades, das ações, dos serviços, dos produtos e dos créditos ecossistêmicos resultantes dos programas da PNBSAE; o cumprimento, pelos programas e sub-programas vinculados a PNBSAE, das disposições estabelecidas no Zoneamento Econômico Ecológico dos Estados e das diretrizes das políticas federais de valorização dos ativos ambientais.

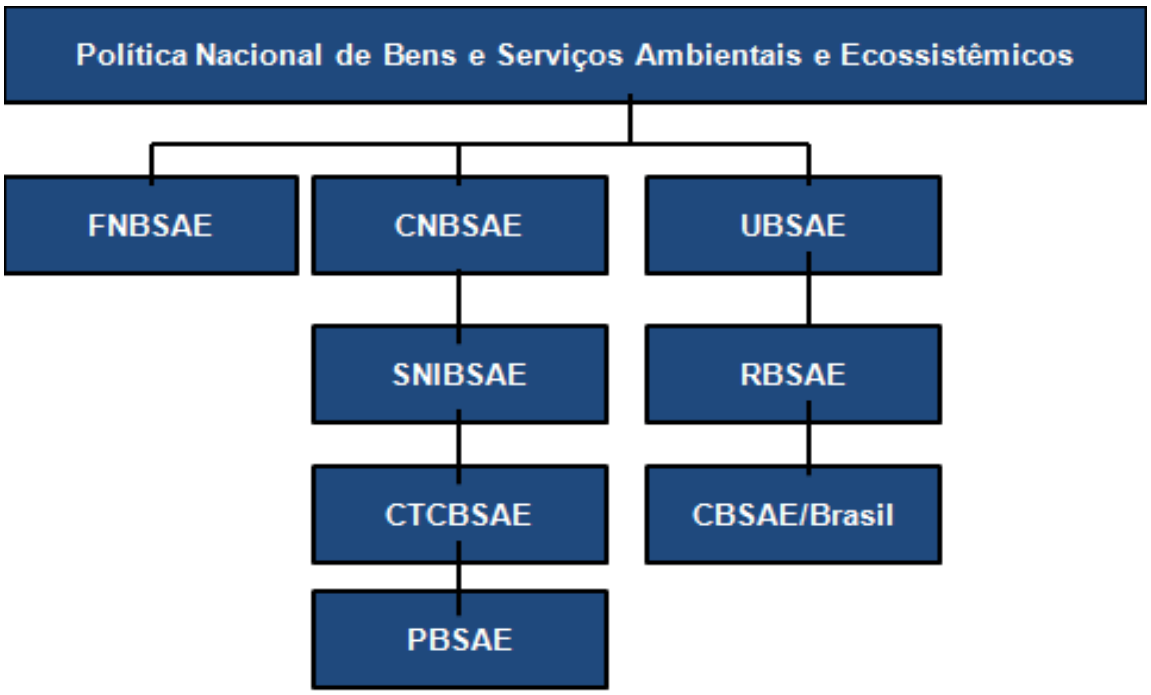
Ela prevê que sejam regulamentados dispositivos para a distribuição justa e igualitária dos benefícios econômicos e sociais resultantes dos bens e serviços vinculados aos programas e subprogramas associados à esta Lei; a transparência, eficiência e efetividade na administração dos recursos financeiros, com participação social na formulação, gestão, monitoramento, avaliação e revisão do sistema e de seus programas; a busca de complementaridade entre programas e projetos de pagamentos por serviços ambientais implementados pelos setores públicos federal, estaduais, municipais, do Distrito Federal e pela iniciativa privada; o controle social, a publicidade e a transparência nas relações entre o beneficiário e o fornecedor dos bens e serviços ambientais e dos serviços ecossistêmicos e o aprimoramento dos métodos de avaliação e certificação dos bens e serviços ambientais e serviços e ecossistêmicos.

O PLS 309/2010, inicia pela denominação de seus objetivos centrais, enquanto política destinada a regulamentar bens e serviços ambientais e ecossistêmicos, que são:

I – disciplinar a atuação do Poder Público em relação ao reconhecimento do valor de bens e serviços ambientais e ecossistêmicos, e regulamentar o registro e o inventário desses bens e serviços;
II – fomentar o desenvolvimento sustentável, com ênfase na adequação ambiental das cadeias produtivas nacionais, estabelecendo mecanismos para os Pagamentos por Serviços Ecossistêmicos - PSE.

Com o objetivo de atender as demandas de integração entre as ações governamentais e as práticas de mercado, a PNBSAE busca promover a implantação de Parcerias-Público-Privadas – PPP, para atingir seus objetivos centrais. A Imagem sequinte traz um quadro geral dos instrumentos necessários para a implantação dessa política, e seu relacionamento, conforme se segue:

Imagem : Diagrama da Política Nacional de Bens e Serviços Ambientais e Ecossistêmicos



Fonte: PLS 309/2010

Esses instrumentos foram concebidos para atender os objetivos de definir quais os serviços ecossistêmicos são passíveis de remuneração, quem são os beneficiários e usuários, qual o valor e o mecanismo para repasse desses valores entre os atores. Ela permite ainda avaliar os impactos ambientais das cadeias produtivas, melhorar e certificar o seu desempenho em termo da preservação de serviços ecossistêmicos. São os bens e serviços ambientais.

A PNBSAE, define Bens Ambientais como equipamentos, maquinários, materiais, tecnologias, infraestrutura e outros bens industriais e de consumo que tenham impacto na mensuração, prevenção, minimização ou correção de danos aos serviços ecossistêmicos descritos nesta Lei.

Ela define Serviços Ambientais como consultoria, educação, monitoramento e avaliação, prestados por agentes públicos e privados, que tenham impacto na mensuração, prevenção, minimização ou correção de danos aos serviços ecossistêmicos.

Os Serviços Ecossistêmicos são funções e processos dos ecossistemas relevantes para a preservação, conservação, recuperação, uso sustentável e melhoria do meio ambiente e promoção do bem-estar humano, e que podem ser afetados pela intervenção humana. Serviços Ecossistêmicos que podem ser remunerados incluem:

I – serviços de regulação: os que promovem a manutenção da estabilidade dos processos ecossistêmicos;

II – serviços de suporte: os que promovem a melhoria das condições do *habitat para os seres vivos, dos solos, da composição da atmosfera, do clima e dos* ambientes aquáticos;

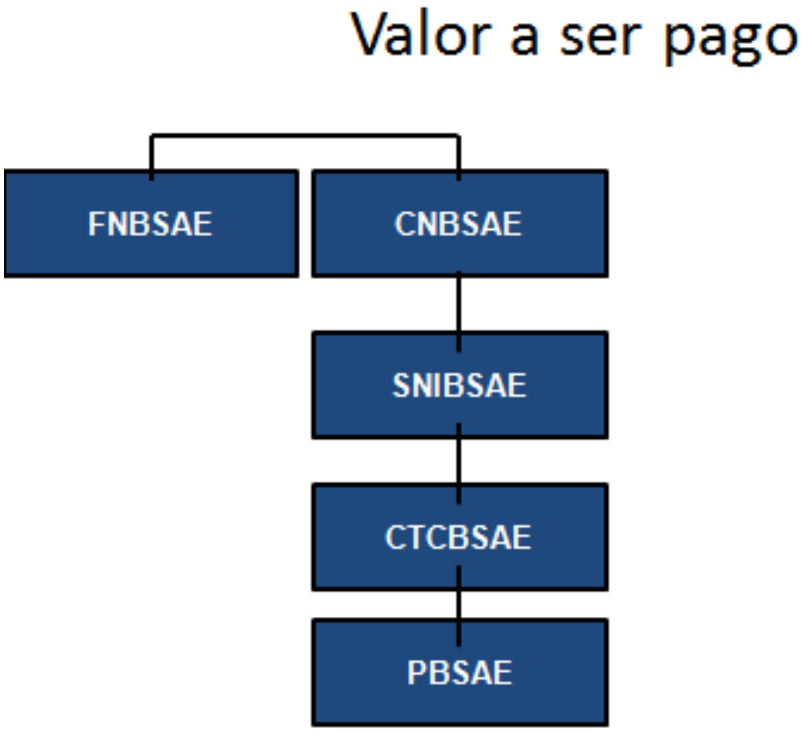
III – serviços de suprimento: os que proporcionam bens de produção e de consumo;

IV – serviços culturais: os que promovem a sociedade local e seus relacionamentos.

O Pagamento por Serviço Ecossistêmico é uma retribuição, monetária ou não, às atividades humanas de restabelecimento, recuperação, manutenção e melhoria dos ecossistemas que geram bens e serviços ambientais, e também aqueles que estejam amparados por planos, programas e subprogramas específicos.

Já os beneficiários de bens e serviços ambientais, incluindo os serviços ecossistêmicos são todos os que deles usufruem, direta e indiretamente, conforme estabelecido nesta Lei e em regulamento específico. Para determinar o valor a ser pago, assim como todo o mecanismo para determinar os serviços ecossistêmicos, bens e serviços ambientais, passíveis de inclusão no sistema e as formas de participação, os mecanismos propostos estão descritos na Imagem abaixo:

Imagem : Mecanismos para determinar valor e metodologia de PSE



Fonte: PLS 309/2010

O Conselho Nacional de Bens e Serviços Ambientais e Ecossistêmicos – CNBSAE, é quem avalia e aprova metodologias de inventários, avaliação, mensuração e valoração de bens e serviços ambientais e de serviços ecossistêmicos. Na proposta, ele será composto de forma paritária por representantes do Poder Público, da sociedade civil e do setor produtivo.

A sugestão é de que o Poder Público Federal possa ser representado pelo Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio –MDIC, mais indicado para presidência do mesmo, o Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT, o Ministério da

Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA e o Ministério do Meio Ambiente – MMA.

O CNBSAE conta com o Sistema Nacional de Informações de Bens e Serviços Ambientais e Ecossistêmicos – SNIBSAE, composto de todas as instituições públicas e privadas que integram o CNBSAE, e mais o Comitê Técnico-Científico de Bens e Serviços Ambientais e Ecossistêmicos - CTCBSAE e o Painel Brasileiro de Bens e Serviços Ambientais e Ecossistêmicos – PBBSAE. Essa estrutura tem o objetivo de promover ações de extensão e treinamento, e de disseminar dados sobre os bens e serviços ambientais e serviços ecossistêmicos do Brasil.

Especificamente, o CTCBSAE tem a função de validar e propor ao CNBSAE metodologias para a avaliação, mensuração e valoração dos bens e serviços ambientais e ecossistêmicos. É proposto que o comitê técnico-científica seja composto por representantes do Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT, o mais indicado para o presidir, a Casa Civil da Presidência da República, o Ministério da Fazenda – MF, o Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão – MPOG, o Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio –MDIC, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA, o Ministério do Desenvolvimento Agrário – MDA e o Ministério do Meio Ambiente – MMA.

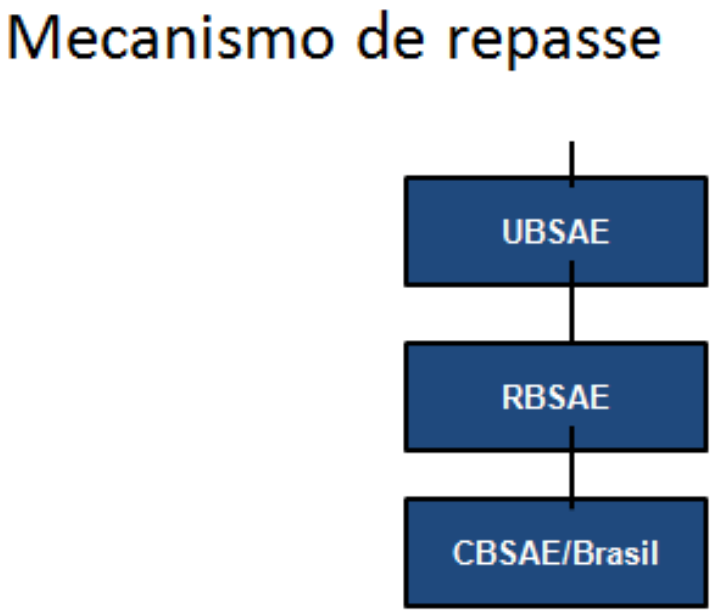
O PBBSAE será convocado pelo CNBSAE e reunirá anualmente – de forma ordinária ou extraordinária – representantes da sociedade civil organizada, organizações não governamentais ambientalistas – ONGs, instituições acadêmicas e de pesquisa, o Banco Central do Brasil, o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES, e órgãos públicos ambientais, para subsidiar tecnicamente as decisões do CTCBSAE.

Os recursos do FNBSAE para a implantação da PNBSAE serão geridos pelo CNBSAE e terão como fontes, entre outras previstas em regulamento, de dotações orçamentárias, doações e legados, financiamentos e empréstimos nacionais e internacionais.

Com essa estrutura, beneficiários, usuários, serviços ecossistêmicos e seu valor estão definidos. A estrutura institucional seguinte, trata do mecanismo de regulamentação para que a iniciativa privada possa realizar as transações de mercado com os bens e

serviços ambientais e ecossistêmicos. Essa estrutura regulamenta o mecanismo de repasse do sistema, conforme demonstra a Imagem seguinte:

Imagem : Mecanismo de repasse no PLS 309/2010



Fonte: PLS 309/2010

Para realizar as operações, regulamentar e fiscalizar o repasse dos recursos da PNBSAE, está sendo proposta a criação da Unidade de Bens e Serviços Ambientais e Ecossistêmicos – UBSAE, que é voltada para promoção de discussões e elaboração de documentos de posição e de políticas públicas e privadas, voltadas para a promoção dos bens e serviços ambientais e do Pagamento por Serviços Ecossistêmicos junto à sociedade.

Ela opera através do Registro Nacional de Bens e Serviços Ambientais e Ecossistêmicos – RNBSAE, que contém o cadastro de fornecedores de bens e serviços ambientais e ecossistêmicos, que precisam estar registrados para poder ser certificados, que ocorre no passo seguinte.

A Certificação de Bens e Serviços Ambientais e Ecossistêmicos do Brasil - CBSAE/Brasil constitui-se em processo de identificação dos bens e serviços ambientais e ecossistêmicos para fins de registro pelo RNBSA, sendo necessária ao Pagamento por Serviços Ecossistêmicos e realizados por entidade certificadora independente, acreditada pelo Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio – MDIC.

Demonstrando apoio e adequação dessa legislação, o Congresso Nacional duplicou esse esforço na Câmara dos Deputados ingressou com proposta de mesmo conteúdo, e o Estado de Mato Grosso apresentou, ainda em 2011, proposta semelhante, concorrendo para estabelecer essa prática como determinante para o futuro do país.

No Estado de Mato Grosso, o Deputado Estadual Carlo Avalone, em 2011, apresentou proposta semelhante para regulamentar a Política Estadual de Bens e Serviços Ambientais e Ecossistêmicos de Mato Grosso. Ao longo de 2012, estão sendo preparadas propostas semelhantes para municípios do Estado, como forma de buscar a harmonia entre as legislações propostas a nível federal, estadual e municipal.

8.5 Resultados Esperados

O Brasil possui um enorme potencial ambiental. Em termos globais, o país abriga algo como 51% das áreas agricultáveis disponíveis, até 30% da biodiversidade, cerca de 20% de toda a água doce disponível e 14% das florestas. O potencial de valor estimado para os ecossistemas nacionais é de até US$ 4 trilhões anuais.

Entretanto, a degradação dos solos, a diminuição de áreas disponíveis para a agricultura e outros usos da terra, a perda de biodiversidade, a poluição das águas superficiais e subterrâneas e a emissão de gases de efeito estufa são exemplos das consequências das atividades humanas que influenciam a disponibilidade de serviços ecossistêmicos para a sociedade. O fenômeno das mudanças climáticas globais trouxe novas dificuldades, agravando ainda mais os problemas ambientais.

Portanto, o Poder Público deve encontrar soluções capazes de ordenar o uso e a conservação dos recursos naturais. O conceito de desenvolvimento sustentável implica na utilização múltipla e equilibrada desses recursos.

Todavia, para que possa ocorrer a devida retribuição pelos serviços ecossistêmicos, faz-se necessária a sua regulamentação efetiva. Essa regulamentação se dá mediante o estabelecimento de critérios de levantamento dos serviços ecossistêmicos prestados e dos respectivos bens e serviços ambientais produzidos. Essa avaliação vai levar à definição de formas de remuneração que sejam ambientalmente corretas, socialmente inclusivas e economicamente viáveis.

Dessa forma, a proposta de política contribui para a formação de uma Parceria-Público-Privada – PPR, criando o ambiente institucional democrático e estável, que garante confiança para fomentadores, investidores, provedores e beneficiários dos bens e serviços ambientais, incluindo os serviços ecossistêmicos. Um mercado que passa a ser regulamentado e fiscalizado pelo Estado, que o reconhece e utiliza como instrumento de Desenvolvimento Sustentável.

8.6 Discussão e Conclusão

Atualmente, para o registro de transações com créditos de serviços ecossistêmicos, são utilizadas organizações internacionais (por exemplo, Markit), que dão transparência e confiabilidade para as operações. Esses registros internacionais exigem preparo específico que a grande maioria dos produtores e indústrias brasileiras não dispõe, com custos significativos.

A possibilidade do registro, fiscalização e certificação das operações com créditos de serviços ecossistêmicos, em uma Parceria-Público-Privada – PPP, desonera e facilita o acesso de todos às oportunidades de uma política voltada para promover bens e serviços ambientais e ecossistêmicos.

Essa política inclui bens e serviços ambientais e serviços ecossistêmicos de forma coordenada, buscando a otimização no uso dos recursos públicos e privados. Ela preenche todas as demandas e discussões atuais sobre o tema, enquanto possibilita regulamentação do Estado, isso dá reconhecimento, confiabilidade e verificação aos créditos de serviços ecossistêmicos, que contribuem para a certificação de bens e serviços ambientais.

A política proposta está em sintonia com a evolução da temática junto a sociedade, e busca permitir que qualquer tipo de atividade de projeto, envolvendo uma variedade de serviços ecossistêmicos, de todos os setores da economia, participe do processo de construção do desenvolvimento Sustentável. É uma política essencialmente de democratização do acesso aos bens e serviços ambientais e ao Pagamento por Serviço Ecossistêmico – PSE.

9. Bibliografia

ADVANCED ID CORPORATION. HH800BT. Acesso no site: http://www.advancedidasia.com/pdf/Advanced%20ID%20RFID%20Reader%20HH800BT.pdf em 03/set/2008. 2008.

ALEIXO, J.C.B. Alguns Primórdios da Integração Latino-Americana. In: Idéias Sociais e Políticas na América Latina e Caribe. Estudos Comparados sobre as PPTRs. Anais do Seminário Internacional. ISBN 85-86315-35-4. Flacso. 218 pgs. (42-52 pp). Brasília, DF, Brazil. 2002.

ALMEIDA, S.G. Integração Econômica e Construção da Democracia. In: Idéias Sociais e Políticas na América Latina e Caribe. Estudos Comparados sobre as PPTRs. Anais do Seminário Internacional. ISBN 85-86315-35-4. Flacso. 218 pgs. (53-57 pp). Brasília, DF, Brazil. 2002.

ALVEZ, J.E.D. As Transições Demográficas e as Mudanças na Estrutura Etária e suas Implicações para o Futuro do Brasil. IBGE. Apresentação. 47 pgs. Acesso no site: http://paulo.lotufo.googlepages.com/Lab_Demografia_JEDA_0304081.ppt em 10 de março de 2009. Brasil. 2008.

ARAÚJO, H.J.B. Inventário florestal a 100% em pequenas áreas sob manejo florestal madeireiro. Acta Amaz. vol.36 no.4 Manaus Oct./Dec. 2006. doi: 10.1590/S0044-59672006000400007. Acesso no site: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0044-59672006000400007&lng=ene&nrm=iso&tlng=ene. Em 10/julho/2008.

ARMIJO, L.E. The BRICs Countries (Brazil, Russia, India, and China) as Analytical Category: Mirage or Insight? Asia Perspective. Vol. 31, No. 4. Pp 7-42. 2007.

ASIAN DEVELOPMENT BANK. Asia Economic Monitor – AEM. December edition. Available at: http://aric.adb.org/asia-economic-monitor/ on 05/01/2008. 76 pgs. Hong Kong, China. 2008.

ASSESSORIA DE COMUNICAÇÃO DO CENTRO DAS INDÚSTRIAS PRODUTORAS E EXPORTADORAS DE MADEIRA . ASCOM CIPEM. Mato Grosso inaugura nova fase florestal: a partir de agora faz pagamentos por serviços ambientais. Acesso no site: http://www.acaoverde.org.br/v2/mostra.php?noticia=1748 em 15/jan/2011. 1 pag. Cuiabá, MT. 2010.

ABEE, A. Application of Criteria & Indicators of Sustainable Resource Management in the United States. USDA, Forest Service. Statistics and Modelling Theme. In: Sustainable Forestry in Theory and Practice. USDA. ISBN 978-9789478-0-4. 2005.

ALMEIDA, L.T. As Interações entre Comércio e Meio Ambiente (36-37). In: Ministério do Meio Ambiente do Brasil – Secretaria de Políticas para o Desenvolvimento Sustentável. Comércio & Meio Ambiente – Uma Agenda Positiva para o Desenvolvimento Sustentável. Documento preparado para a XIII Reunião do Fórum de Ministros do Meio Ambiente da América Latina e Caribe. Capítulo 1.Brasília, DF. 2002.

ALMEIDA, L.T. Comércio e Meio Ambiente nas Negociações Multilaterais (97-134). In: Ministério do Meio Ambiente do Brasil – Secretaria de Políticas para o Desenvolvimento Sustentável. Comércio & Meio Ambiente – Uma Agenda Positiva para o Desenvolvimento Sustentável. Documento preparado para a XIII Reunião do Fórum de Ministros do Meio Ambiente da América Latina e Caribe. Capítulo 4.Brasília, DF. 2002.

AMARAL, A. Application of the Forest Growth Model 3PG to Eucalyptus globules Stands in the Central Region of Portugal. Statistics and Modelling Theme. In: Sustainable Forestry in Theory and Practice. USDA. ISBN 978-9789478-0-4. 2005.

AMBIENTE BRASIL. Ciência Mais Perto de Resolver o Enigma dos Raios Cósmicos. Ciência. 09/11/2007.

ANDERSON, K. Environmental Standards and International Trade. In: BRUNO, M. , PLESKOVIC, B. (Ed.) Annual World Bank Conference on Development Economics 1996. Washington, D.C. World Bank.1996 In: : ALMEIDA, L.T. Comércio e Meio Ambiente nas Negociações Multilaterais (97-134). In: Ministério do Meio Ambiente do Brasil – Secretaria de Políticas para o Desenvolvimento Sustentável. Comércio & Meio Ambiente – Uma Agenda Positiva para o Desenvolvimento Sustentável. Documento preparado para a XIII Reunião do Fórum de Ministros do Meio Ambiente da América Latina e Caribe. Capítulo 4.Brasília, DF. 2002.

ANGELO, H. , PRADO, A.C. e BRASIL, A.A. *Influência do Manejo Florestal e do Desmatamento na Oferta de Madeiras Tropicais na Amazônia Brasileira.* Ciência Florestal, Santa Maria, v. 14, n. 2, p. 103-109. ISSN 0103-9954. 2004.

ANTLE, J.M. e STOORVOGEL, J.J. Agricultural Carbon Sequestration, Poverty and Sustainability. Disponível para download em: www.tradeoffs.montana.edu/pdf/ag-cabon-sequestration.pdf autor para correspondência: jantle@montana.edu 2006.

ARAÚJO, R.A.N. , WINTER, O.C. e PRADO, A.F.B.A. Determinação da Esfera de Influência via Energia de 2-Corpos. XXII COLÓQUIO BRASILEIRO DE DINÂMICA ORBITAL. RESUMOS. 200?.

ASSAD, E. Effects of Climate Change in Brazilian Agriculture. Simpósio Brasileiro de Mudanças Ambientais Globais. Rio de Janeiro, RJ, Brasil. 2007.

ASSIS, A.S. *Principais fatos que marcaram a América Latina na década de 90*. 2002.

AZEVEDO, C.P. *Dinâmica de Florestas Submetidas a Manejo na Amazônia Oriental: Experimentação e Simulação.* Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em

Engenharia Florestal, do Setor de Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Engenharia Florestal. 2006.

AZEVEDO, T. Entrevista concedida ao site ambiente Brasil (www.ambientebrasil.com.br). Acesso no site dia 25/06/2006.

BALDWIN, M.E. e MATTHEWS, R.W. Integrating Data for the Construction of Forest Growth and Yield Models: An Example Based on Even-Aged Stands of Ash (Fraxinus excelsior L.). Statistics and Modelling Theme. In: Sustainable Forestry in Theory and Practice. USDA. ISBN 978-9789478-0-4. 2005.

BANCO MUNDIAL. CDM and JI Methodology. Status Report on Progress and Lessons Learned. World Bank Carbon Finance Unit. Washington, DC, EUA. 2006.

BANCO MUNDIAL. *Brasil: Justo • Competitivo • Sustentável – Contribuições para Debate.* Impresso no Brasil. 1 2 3 4 05 04 03. Washington, DC, EUA. Pp. 99. 2002.

BANCO MUNDIAL. Project Appraisal Document on a Proposed Grant From the Global Environment Facility Trust Fund in the Amount of SDR (US$ 30 million equivalent) to the Fundo Brasileiro para a Biodiversidade (FUNBIO) for an Amazon Region Protected Areas Project (ARPA). Environmentally and Socially Sustainable Development. Brazil Country Management Unit. Latin America and the Caribbean Regional Office. Washington, DC, EUA. 2002. págs 121-126.

BANCO MUNDIAL. *entrevista* cedida pelo vice-presidente do Banco Mundial para o desenvolvimento do setor privado. 2005.

BARBER, B. Is British Columbia's silviculture policy framework adequate for responding to climate change? CTIA 29th Biennial Meeting. Climate Change & Forest Genetics. Kelowna, BC, Canadá. 2004.

BARBOSA, L. M. Recuperação de Áreas Degradadas: o que Precisa Mudar. Comunicação via email em março, 2003.

BARRETT, F. , NIEUWENHUIS, M. e SOMERS, M.J. SFM in Practice – PractiSFM. School of Biological and Environmental Science, University College Dublin, Irlanda. Information Management and Information Technology. In: Sustainable Forestry in Theory and Practice. USDA. ISBN 978-9789478-0-4. 2005.

BASA. A Amazônia e o seu Banco. Institucional. (08) http://www.bancoamazonia.com.br. Acesso no site dia 25/04/2005.

BERKES, F. e JOLLY, D. Adapting to climate change: social-ecological resilience in a Canadian western Arctic community. Conservation Ecology 5(2): 18. [online] URL: http://www.consecol.org/vol5/iss2/art18/. 2001.

BEAUSEIGLE, S. et all. Towards the development of a composite genetic map in white spruce. Canada Research Chair in Forest and Environmental Genomics, Université Laval, Sainte-Foy (Quebec), Canada. CTIA 29th Biennial Meeting. Climate Change & Forest Genetics. Kelowna, BC, Canadá. 2004.

BHABWATTI, J. , HUDEC, R.E. (Ed.) Fair Trade and Harmonization. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 2v.1996. In: ALMEIDA, L.T. Comércio e Meio Ambiente nas Negociações Multilaterais (97-134). In: Ministério do Meio Ambiente do Brasil – Secretaria de Políticas para o Desenvolvimento Sustentável. Comércio & Meio Ambiente – Uma Agenda Positiva para o Desenvolvimento Sustentável. Documento preparado para a XIII Reunião do Fórum de Ministros do Meio Ambiente da América Latina e Caribe. Capítulo 4.Brasília, DF. 2002.

BIRDSEY, R.A. Carbon Accounting and Guidelines for the United States Forest Sector. USDA Forest Service. J. Environ. Qual. 35:1518-1524. Special Submission. PA, EUA. 2006.

BOER, R. et all. Assessment of Carbon Leakage in Multiple Carbon-Sink Projects: A Case Study in Jambi Province, Indonesia. LBNL-61463. International Energy Studies. 2006.

BOOTH, T. , PAUL, K. e JOVANOVIC, T. Assisting Carbon Accounting in China – A Project for the Australian Greenhouse Office. ensis – www.ensisjv.com 2006.

BOWER, A. e AITKEN, S. Ecological genetics of whitebark pine. Dept. of Forest Sciences, University of British Columbia, Vancouver, BC. CTIA 29th Biennial Meeting. Climate Change & Forest Genetics. Kelowna, BC, Canadá. 2004.

BRANDZ. Top 100: Most Valuable Global Brands 2010. Acesso no site: http://c1547732.cdn.cloudfiles.rackspacecloud.com/BrandZ_Top100_2010.pdf em 15/jan/2011. 73 pags. 2010.

BRAZ, E.M. *Manejo da Floresta Nativa e Instrumentos úteis a sua Factibilidade.* Trabalho publicado nos anais do II Congresso Ibero-Americano de Pesquisa e Desenvolvimento de Produtos Florestais. Curitiba, Paraná, Brasil. p. 108-118. 2002.

BRITO, J.O. Goma-resina de pinus e óleos essenciais de eucalipto: Destaques na área de produtos florestais não-madeireiros. In: SBS dia-a-dia. 09/09/2002.

BROWN, S. Guidelines for Inventoring and Monitoring Carbon Offsets in Forest-Based Projects. Winrock International. Preparado para o Banco Mundial. Arlington, VA, EUA. 1999.

BROWN, S. Carbon and Co-Benefits from Sustainable Land-Use Management. Relatório submetido para a USAID. Winrock International. Autor para correspondência: sbrown@winrock.org . 2005.

BROWN, S. , NOBLE, I. e BOSQUET, B. Agricultural System Financing Option. Winrock International. Autor para correspondência: sbrown@winrock.org. Washington, EUA. 2006.

BROWN, S. et all. Baselines for Lnad-Use Change in the Tropics: Application to Avoided Deforestation Projects. LBNL-61456. Winrock International. Autor para correspondência: sbrown@winrock.org. Washington, EUA. 2007.

BUCKERIDGE, M.S. Climate change and Plant Metabolism. Departamento de Botânica - Instituto de Biociências - Universidade de São Paulo. Simpósio Brasileiro de Mudanças Ambientais Globais. Rio de Janeiro, RJ, Brasil. 2007.

BUNCH, R. The Five Principles of Agriculture for the Humid Tropics. The Overstory. Comunicado via email em 23 de março de 2003.

BUSTAMANTE, M. The Brazilian Cerrado and Global Environmental Change. Departamento de Ecologia - Universidade de Brasília mercedes@unb.br . Simpósio Brasileiro de Mudanças Ambientais Globais. Rio de Janeiro, RJ, Brasil. 2007.

BAUMANN, H.; TILLMAN, A.M. **The Hitch Hiker's Guide to LCA**: an orientation in life cycle assessment methodology and application. Lund: Studentlitteratur, 2004. 543p.

CARBONO BRASIL – Disponível em http://www.carbonobrasil.com/simplenews.htm?id=504966 Acesso em 17 junho 2008.

CCAP. CENTER FOR CLEAN AIR POLICY. **Greenhouse Gas Mitigation in China, Brazil and Mexico**: Recent Efforts and Implications. Developing Country Analysis and Dialogue. Fourth National Communication from the European Community Under the UN Framework. Washington, DC, EUA. 2007. 35 p.

CERRI, C.C. , BERNOUX, M. , CARVALHO, M.C.S. e VOLKOFF, B. **Primeiro Inventário Brasileiro de Emissões Antrópicas de Gases de Efeito Estufa**. Relatórios de Referência. Emissões e Remoções de Dióxido de Carbono pelos Solos por Mudanças de Uso da Terra e Calagem. Ministério da Ciência e Tecnologia. Brasília, DF. 47 p. 2006.

CHEHEBE, J. B. **Análise do ciclo de vida de produtos**: ferramenta gerencial da ISO 14000. Rio de Janeiro: Ed. Qualitymark, 1997. 120p.

CORTE, A.P.D. e SANQUETTA,C.R. Quantificação do Estoque de Carbono Fixado em Reflorestamentos de Pinus na Área de Domínio da Floresta Ombrófila Mista no Estado do Paraná**. Cerne,** Lavras, MG, v. 13, n. 1, p. 32-39, 2007.

COSBEY, A. **Trade Policy Tools and Instruments for Addressing Climate Change and Sustainable Development**. IISD. Documento produzido para o Diálogo dos Ministros do Comércio sobre Questões de Mudanças Climáticas. Bali, Indonésia. 2007. 11 p.

COSBEY, A. **Trade and Climate Change**. IISD. Documento produzido para o Diálogo dos Ministros do Comércio sobre Questões de Mudanças Climáticas. Bali, Indonésia. 2007. 09 p.

CHENOST, C. Review of Current Accounting Rules for the Forestry Sector: Inclusion of Carbon Sequestration in Harvested Wood Products (HWP). Ernest & Young Paris. Apresentação no Workshop: Harvested Wood Products in the Context of Climate Change Policies. 9-10 de setembro de 2008. Genebra, Suíça. 21 pgs. 2008.

COMPANHIA DE HABITAÇÃO DO PARANÁ. Relação de Materiais Casa Tipo: R1 e R1A – CF52 – Hipoteca. Email recebido no dia 10 de dezembro de 2008. 04 pgs. Curitiba, Paraná, Brasil. 2007.

CAMARGO, P.O. , MATSUOKA, M.T. e POZ, W.R.D. Ionosfera e a Performance do Posicionamento com GPS. XXII Colóquio Brasileiro de Dinâmica Orbital. Resumos. 200?.

CAN. Reducing Emission from Deforestation in Developing Countries: Approaches to Stimulate Action. CAN International. Submissão a UNFCCC. 2007.

CARNEIRO, C.M. *Taller Regional "Mecanismos Financieros para el Uso Sostenible y la conservación de Bosques en el Cono Sur".* Apresentação na Sessão de Inauguração. Curitiba, Brasil. 2004.

CARRASCO, L. Entrevista cedida a revista G21. acesso na internet dia 20 de dezembro de 2002.

CARTWRIGHT, C. e KOSHY, M. Effects of genotype and silviculture on western hemlock diameter growth and wood density. 1BC Ministry of Forests, Research Branch, Cowichan Lake Research Station, Mesachie Lake BC. University of British Columbia, Faculty of Forestry, Forest Science Department, 4343 West Mall, Vancouver, BC. CTIA 29th Biennial Meeting. Climate Change & Forest Genetics. Kelowna, BC, Canadá. 2004.

CASTAÑO, J. A Further Look at Further Processing – ITTO Producers are Increasing their Share of the Secondary Processed Wood Products Export Markets (12). Tropical Forest Update. Volume 12, Number 2. ITTO. www.itto.or.jp Yokohama, Japão. 2002.

CASTILHO, W. Resposta ao tempo. Agência FAPESP. Rio de Janeio, RJ, Brasil. Acesso no site dia 25 de maio de 2006.

CATIE. Update on Markets for Forestry Offsets. Versão 2. Série Técnica, Manual Técnico no 67. ISBN 978-9977-57-436-3. Turrialba, Costa Rica. 35 p. 2007.

CCX. CCX Agricultural Soil Carbon Offsets. Retirado da página da CCX na Internet. www.chicagoclimatex.com/news/publications/pdf/CCX_Soil_Offsets.pdf. 2007.

CHANG, S. W. Gatting a Green Trade Barrier – Ecolabelling and the WTO Agreement on Tecdhnical Barriers to Trade. Journal of World Trade, v. 31, n. 1, p. 137-159. 1997 In: ALMEIDA, L.T. Comércio e Meio Ambiente nas Negociações Multilaterais (97-134). In: Ministério do Meio Ambiente do Brasil – Secretaria de Políticas para o Desenvolvimento Sustentável. Comércio & Meio Ambiente – Uma Agenda Positiva para o Desenvolvimento Sustentável. Documento preparado para a XIII Reunião do Fórum de Ministros do Meio Ambiente da América Latina e Caribe. Capítulo 4.Brasília, DF.2002.

CHUINE, I. Impacts of climate change on populations and species distributions. Centre for Evolution and Functional Ecology, France. CTIA 29th Biennial Meeting. Climate Change & Forest Genetics. Kelowna, BC, Canadá. 2004.

CISDL/GPPI. A Carbon Stock Approach to Creating a Positive Incentive to Reduce Emissions from Deforestation and Forest Degradation. Centre for International Sustainable Development Law e Global Public Police Institute. Autor para correspondência: r.osullinvan@climatefocus.com . 2007.

CONSTANTINO, R. *Patrimônio da Humanidade*. Fonte: Mídia Sem Máscara. 200?.

CUNHA,E. in: GALOTTI, O. (2000) São José do Rio Pardo, Brasil. Pesquisa na Internet. Acesso no site de 25 de março de 2005.

D'AVIGNON, A. Metodologia de Inventário de Emissões do Estado Federativo – Energia e Transportes. Seminário Inventário Estadual de Emissões do Estado do Paraná. PUC/PR. Apresentador Convidado. Curitiba, Paraná, Brasil. 2007. 37 pags.

De DUVE, C. Im: BRYSON, D. A Short History of Nearly Everything. Small World – Life Itself. ISBN 0-7679-0817-1. Inglaterra. 2005.

DERENGOSKI, P.R. in: PEREIRA, R. Ambientalista Defende Manejo da Araucaria. Comunicado via email. Acesso dia 25 de maio de 2003.

DIAMOND, J. Im: BRYSON, D. A Short History of Nearly Everything. Small World – Life Itself. ISBN 0-7679-0817-1. Inglaterra. 2005.

DOMINGOS, S. *Fatores ambientais são causa de 25% das mortes por doença*. CarbonoBrasil. 200?.

DURAN, M.F. A experiência do Governo do Paraná. In: II Seminário Inter-Estadual sobre Reflorestamento Ambiental. AEFES. SBS dia a dia. 2002.

DAS, S. In: BOCK, M. Noted Economist, Satyajit Das, Compares World Economic Crisis to "A Giant Forest Fire that Cannot be Extinguished". Access at: http://daytonos.com/?p=3605. on 20/12/2008. 1 pag. Interview. 2008.

DE MELO, J.E. , DO VALLE, I.M.R. , DE MELLO, R.L. e DE SOUZA, M.R. Habitação Popular em Madeira. Laboratório de Produtos Florestais do Ministério do Meio Ambiente – LPF/MMA. Brasília, DF, Brasil. 2008. 100 pgs

EGGERS, T. The Impacts of Manufacturing and Utilization of Wood Products on the European Carbon Budget. European Forest Institute. Internal Report 9. Acesso no site: http://www.efi.int/portal/virtual_library/publications/technical_reports/9/ em 02 de fevereiro de 2009. 90 pgs. 2002.

ENS-ENVIRONMENTAL NEWS SERVICE. Russia Plans Timber Tracking to Control Illegal Logging. Acesso no site: http://www.ens-newswire.com/ens/apr2008/2008-04-10-02.asp em 03/set/2008. 2008.

ESTUQUI FILHO, C.A. A Durabilidade da Madeira na Arquitetura sob a Ação dos Fatores Naturais: Estudo de Caso em Brasília. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília. Grau de Mestre em Arquitetura. Orientador: Prof Dr Jaime Gonçalves de Almeida. 149 pgs. Brasília, DF, Brasil. 2006.

ELWOOD, E. Overview. **Wood in Our Future**: The Role of Life-Cycle Analysis. National Academy of Sciences. Anais do simpósio. Disponível em <www.nap.edu/catalog/5734.html> Acesso em 25 janeiro 2008.

EMBRAPA. Empresa Brasileira **Florestas Energéticas na Matriz de Agroenergia Brasileira**. Relatório Executivo. DKG Industrial Design ltda. Folder informativo do projeto MP1 da Embrapa. CNPF. Colombo, Embrapa. 2007. 20 p.

EEA. EUROPEAN ENVIRONMENTAL AGENCY. **Life Cycle Assessment**: a guide to approaches, experiences and information sources. Brussels: EEA, 1997. 119p. (Série Environmental Issues Series, n.6).

EASTES, R. et all. Global-scale Observations of the Limb and Disk (GOLD): Science Objectives. (Florida Space Institute, Univ. of Central Florida, MS: FSI, Kennedy Space Center, FL 32899. American Geophysical Union, Fall Meeting, abstract #SA43A-06. 2006.

ECOFYS. Corporate Carbon Strategies. Opportunities in the European Emissions Trade Market. Rolf de Vos (ed.) Holanda. Autor para correspondência: ecofys@ecofys.com 2003.

ED/IPAM. Reducing Emission from Deforestation in Developing Countries: Policy Approaches to Stimulate Action. Environmental Defense e Instituto de Pesquisas

Ambientais da Amazônia. Submetido para a XXVI sessão da SBSTA da UNFCCC. Bonn, Alemanha. Autor para correspondência: moutinho@ipam.org.br . 2007.

EFI. Management of Forest Ecosystems and its Impacts on the GHG Budget. Workshop Report. CarboEurope GHG Workshop. Savonlinna, Finlândia. 2005.

EKBIA, H.R. e REYNOLDS, K.M. Decision Support for Sustainable Forestry: Enhancing the Basic Rational Model. University of Redlands e USDA Forest Service. EUA. Information Management and Information Technology. In: Sustainable Forestry in Theory and Practice. USDA. ISBN 978-9789478-0-4. 2005.

EMBRAPA. Ciência para a Vida 2006: novidades em pesquisa e atrações culturais. http://www.embrapa.br/noticias/banco_de_noticias/folder.2006/foldernoticia.2006-04-03.3722359657/noticia.2006-04-21.5171566747/mostra_noticia. Acesso em 20/07/2006.

EQUIPE DO IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. in: MEIRELES, S. A Explosão da Pobreza(22). Cadernos do Terceiro Mundo. Capa.No 214. Editora Terceiro Milênio. Rio de Janeiro, RJ, Brasil. http://www.etm.com.br. 1999.

ESCOBAR, C.O. Raios Cósmicos Alavancam Produção Industrial do País. Jornal da Ciência. JC email 3370, de 16 de outubro de 2007.

ESPARTA, A.R.J. Créditos de Carbono no Uso da Bioenergia. Oportunidades e Requisitos. II Congresso Internacional de bioenergia. Ecoinvest Carbon. www.ecoinvestcarbon.com , Curitiba, Paraná, Brasil. 2007.

FAO. Assessing Carbon Stocks and Modelling Win-Win Scenarios of Carbon Sequestration Through Land-Use Changes. Por Paul Ponce-hernandez. Roma, Itália. 2004.

FAO. Assessing Carbon Stocks and Modelling Win-Win Scenarios. Natural Resources Management and Environmental Departament. Disponível para download em: www.fao.org/docrep/007/y5490e/y5490e04. 2005.

FAO. Executive summary. FAO-ITTO Expert Consultation on Criteria and Indicators for Sustainable Forest Management. www.fao.org . 2004.

FAO. *Forests and human health.* Editorial UNASYLVA Vol. 57, ISSN 0041-6436. 2006.

FAO. Forests and Climate Change – Carbon and the Greenhouse Effect. Forestry Department. FAO Corporate Documento Repository. Retirado do site. 2008. 09 págs.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **State of the World's Forests 2007**. Communication Division. ISSN 1020-5705. Roma, Itália. 2007.

FAO-FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **State of the World's Forests 2007**. Communication Division. ISSN 1020-5705. Roma, Itália. 2007.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. ***State of the World Forests 2005.*** Forest area and area change. Roma, Itália. Acesso no site: ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/007/y5574e em 02/05/2007. 134 págs. 2005.

FAO. FRA2005 COUNTRY REPORTS. Available at: http://www.fao.org/forestry/50896/en/ on 26/12/2008. 2005.

FAO. State of the World's Forests 2007. Communication Division. ISSN 1020-5705. Roma, Itália. 2007.

FAO. FAOSTAT. Available at: http://faostat.fao.org/site/630/default.aspx in 26/12/2008. 10 pgs. 2008.

FI-FORESTRY INSIGHTS. Wood to the Rescue. 4 pgs. Acesso no site: http://www.insights.co.nz/rescue.aspx em 09 de fevereiro de 2009. 2009.

FWPRDC. FORESTRY AND WOOD PRODUCTS RESEARCH AND DEVELOPMENT COOPERATION. AUSTRALIAN GOVERNMENT. **Life Cycle Assessment for forestry and wood products**: Review and Discussion. 1996. Disponível em <http://www.fwprdc.org.au/>. Acesso em 28 Abril 2008.

FRANKL, P.; RUBIK, F. *Life* **Cycle Assessment in Industry and Business**: adoption of patterns, applications and implications. Berlin: Springer-Verlag, 2000. 280p.

FAPESP (2007) Pouca Água, Muita Água. www.agencia.fapesp.br. Acesso em 09/05/2007.

FAPESP (2007a) Aquecimento Global em Marte. www.agencia.fapesp.br. Acesso em 09/05/2007.

FEARNSIDE, P.M. *Forest management in Amazonia: the need for new criteria in evaluating development options*. National Institute for Research in the Amazon (INPA), C.P. 478, 69.011, Manaus-Amazonas,BraSil. 2003.

FERNANDES, E. . in: MEIRELES, S.. A Explosão da Pobreza(24). Cadernos do Terceiro Mundo. Capa.No 214. Editora Terceiro Milênio. Rio de Janeiro, RJ, Brasil. http://www.etm.com.br . 1999.

FICKLIN, R.L. , MEHMOOD, S.R. e DORUSKA, P.F. Integrating Science into Public Policy: Challenges and Opportunities for Improved Forest Carbon Accounting. Journal of Agricultural, Food, and Environmental Sciences. ISSN 1934-7235. 2007.

FREDERICKSEN, T.S. and PUTZ, F.E. Silvicultural intensification for tropical forest conservation. Biodiversity and Conservation 12: (1445-1453). 2003.

GAZETA DO POVO (2002) PNAD mostra brasileiro mais pobre, mas melhor equipado. (3) População. Curitiba, Paraná. Sexta-feira, 13 de setembro de 2002.

GAZETA DO POVO. *Incra Contrata Vigilantes para Evitar Roubo em Assentamento.* Paraná – Oeste. 25 de fevereiro. p. 3. 2007.

GAZETA DO POVO. *Índios Trocam Madeira.* Observatório. 25 de fevereiro. p. 19. 2007.

GERAQUE, E. Colaboração do Brasil ao Mundo. Dupla Hélice 50 anos. Pesquisa FAPESP especial. São Paulo, SP. (32). 2003.

GFC. Potential Policy Approaches and Positive Incentives to Reduce Emissions from Deforestation in Developing Countries. Submetido para a XXVI sessão da SBSTA da UNFCCC. Bonn, Alemanha. 2007.

GITLI, E e MURILO, C. O Futuro das Negociações sobre Investimentos e Meio Ambiente. (61-96) in: Ministério do Meio Ambiente do Brasil – Secretaria de Políticas para o Desenvolvimento Sustentável. Comércio & Meio Ambiente – Uma Agenda Positiva para o Desenvolvimento Sustentável. Documento preparado para a XIII Reunião do Fórum de Ministros do Meio Ambiente da América Latina e Caribe. Capítulo 3.Brasília, DF. 2002.

GONÇALVES, M.A.F. e WINTER, S.M.G. Análise da Evolução de Hipotéticos Sistemas de Anéis nos Planetas Interiores: Casos Terra e Marte. XXII Colóquio Brasileiro de Dinâmica Orbital. Resumos. 200?.

GRACE et all. Scientific and Technical Issues in the Clean Development Mechanism. Texto de discussão resultante do Workshop realizado em Wageningen, na Holanda, como contribuição para o projeto Concerted Action CarboEurope-GHG. Wagening, Holanda. 2003.

GREEN, S. Climate-change response strategies among three co-occurring, ecologically distinct northern coniferous tree species. Ecosystem Science and Management, University of Northern British Columbia Prince George, BC V2N 4Z9. CTIA 29th Biennial Meeting. Climate Change & Forest Genetics. Kelowna, BC, Canadá. 2004.

GTZ. Reducing Emissions from Deforestation in Developing Countries – The Way Forward (REDD). Deutsche Gesellschaft für Technisc`he Zusammernarbeit. Climate Protection Program. W.B. Cruckerei Bmbh. Hochheim am Mein, Eschborn, Alemanha. 2007.

GONZAGA, C. A. M. Marketing verde de produtos florestais: teoria e prática. **FLORESTA**, Curitiba, PR, v. 35, n. 2, 2005.

GRAEDEL, T.E. **Streamlined Life-Cycle Assessment.** New Jersey: Prentice Hall, 1998, 310p.

GRÊT-REGAMEY, A. , HEADRICK, E. , HETSCH, S. , PINGOUD, K. , RÜTTER, S. Challenges and Opportunities of Accounting for Harvested Wood Products. Texto de referência para o Workshop: Harvested Wood Products in the Context of Climate Change Policies. 9-10 de setembro de 2008. Genebra, Suíça. 16 pgs. 2008.

GRÊT-REGAMEY, A. , HENDRICK, E. , SEBASTIAN, H. , KIM, P. and SEBASTIAN,R. Challenges and Opportunities of Accounting for Harvested Wood Products. Background Paper to the Workshop on Harvested Wood Products in the Context of Climate Change Policies. 9-10 September, 2008. Geneva, Switzerland. 12 pgs. 2008.

GOVERNO DO ESTADO DO AMAZONAS. Programa Zona Franca Verde. Plano de Desenvolvimento Sustentável para o Sul do Estado do Amazonas. *Versão 3.1*. Grupo Permanente de Trabalho Intersecretarial para a Prevenção e Controle do Desmatamento no Sul do Estado do Amazonas.

GUSTAVSSON, L.; SATHRE, R. e PINGOUD, K. Greenhouse Gas Benefits of Wood Substitution: Comparing Concrete - and Wood - Framed Buildings in Finland and Sweden. IEA Bioenergy task 38 – Greenhouse Gas Balances of Biomass and Bioenergy Systems. T38:2005:05. Folder do projeto. oefpbf 05012. acesso no site: http://www.ieabioenergy-task38.org/projects/task38casestudies/finswe-brochure.pdf em 10 de março de 2009. 06 pgs. 2005.

HOEFLICH, V.A. e TUOTO, M. Floresta Plantada Poupa Mata Nativa. Painel Florestal. Acesso no site: http://painelflorestal.com.br/exibeNews.php?id=408&cod_editoria=4&url_back=news.php&pag=0&busca= em 10 de março de 2009. Brasil. 3 pgs. 2007.

HAUSCHILD, M. Z. Assessing environmental impacts in a life cycle perspective. **Environmental Science and Technology**, v. 39, n. 4, p. 81A-88A, 2005.

HAMANN et all. Potential impact of climate change on ecosystems, species distributions, and genetic resource management in British Columbia. CTIA 29th Biennial Meeting. Climate Change & Forest Genetics. Kelowna, BC, Canadá. 2004.

HASNER, C. , ROMERO, T.C. , GRIGATO, R. e PERIN, C. Negócios Ambientais: Bens e Serviços Ambientais no Estado do Espírito Santo. Wokshop Bens e Serviços Ambientais. Acesso no site: http://www.slideshare.net/institutoideias/apresentao-ideias-final-workshop-bsa-so-paulo-tereza em 15/jan/2011. 35 pgs. São Paulo, SP. 2010.

HEPBURN, I.R. , BRIGGS, B. e HOSSELL, J.E. Climate Change and UK Nature Conservation: A review of the impact of climate change on UK species and habitat conservation policy. Department of the Environment, Transport and the Regions
Eland House. Bressenden Place. Londres, Inglaterra. 2000.

HOODA, N.A. et all. Community and Farm Forestry Climate Mitigation Projects: Case Studies from Uttaranchal, India. LBNL-61460. International Energy Studies. 2006.

HOSOKAWA, R.T. Dinâmica da Assimilação de CO2 pelos Reflorestamentos. Aula da disciplina de Manejo Florestal Sustentável. UFPR. Curitiba, Paraná, Brasil. 2000.

HUMMEL, A.C. *Experiências e Dificuldades para a Adoção do Manejo Florestal: Resultados e Lições Aprendidas no Promanejo.* im: Fórum sobre Florestas, Gestão e Desenvolvimento: Opções para a Amazônia. Belém, Pará, Brasil. ISBN: 979-3361-37-9. 2003.

HUTH, A. , DRECHSLER, M. e KÖHLER, P. Analysis of Logging Strategies for Tropical Rain Forests with FORMID. UFZ/AWIPMR. Alemanha. Information Management and Information Technology. In: Sustainable Forestry in Theory and Practice. USDA. ISBN 978-9789478-0-4. 2005.

IDAHO. Carbon Sequestration and Idaho Agriculture and Forest Lands. State-Wide Carbon Sequestration. Londres, Inglaterra. 2003.

IES. Reducing Emissions from Deforestation in Developing Countries. Institute for Environmental Studies - Austrália. Submetido para a XXVI sessão da SBSTA da

UNFCCC. Bonn, Alemanha. Autor para correspondência: info@envirosecurity.org . 2007.

INPE. Congresso reúne estudiosos de Clima Espacial e Tempestades Geomagnéticas. www.inpe.gov.br . Acesso em 09/05/2007.

IPCC/NGGIP. Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry. Adopted/accepted by the IPCC Plenary at its 21st session held in Vienna, Austria. www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gpglulucf . 2003.

IPCC. Decisão 19/CP.9 - Modalidades e procedimentos para as atividades de projetos de florestamento e reflorestamento no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo no primeiro período de compromisso do Protocolo de Quioto. 2005.

IPCC. 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. and Tanabe K. (eds). ISBN 4-88788-032-4. Published: IGES, Japão. 2006.

IPCC. Climate Change 2007: Climate Change Impacts, Adaptation and Vulnerability. Working Group II Contribution to the Intergovernmental Panel on Climate Change Fourth Assessment Report. Summary for Policymakers. Bonn, Alemanha. 2007.

IPCC. Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Summary for Policymakers. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. IPCC Secretariat, c/o WMO, 7bis, Avenue de la Paix, C.P. N° 2300, 1211 Genebra, Suiça. 2007.

IPCC. IPCC Fourth Assessment Report. Disponível no site: www.ipcc.ch. Acesso em 20 de janeiro de 2008.

IPCC/NGGIP. Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry. Adopted/accepted by the IPCC Plenary at its 21st session held **in Vienna, Austria. www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gpglulucf. 2003.**

IPCC. Decisão 19/CP.9 - Modalidades e procedimentos para as atividades de projetos de florestamento e reflorestamento no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo no primeiro período de compromisso do Protocolo de Quioto. 2005.

IPCC. 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. and Tanabe K. (eds). ISBN 4-88788-032-4. Published: IGES, Japão. 2006.

b)

IPEA. *Brasil: o estado de uma nação.* Uma Análise ampla e objetiva dos principais problemas e desafios do país. Governo Federal. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Fernando Rezende e Paulo Tafner (Editores). IPEA/Rio de Janeiro, RJ. 2005.

IPCC. Intergovernmental Panel on Climate Change. IPCC National Greenhouse Gas **Inventories Programme**. Technical Support Unit. Appendix 3a.1 Harvested wood products: Basis for future methodological development. ISBN 4-88788-003-0. Hayama, Kanagawa, Japan. 2003. 16 p.

IPCC. Intergovernmental Panel on Climate Change. **Climate Change 2007**: Climate Change Impacts, Adaptation and Vulnerability. Working Group II Contribution to the Intergovernmental Panel on Climate Change Fourth Assessment Report. Summary for Policymakers. Bonn, Alemanha. 2007.

IRIGARAY, C.T.J.H.. *Compensação Ambiental: Solução ou Confusão. In:* BENJAMIN, Antonio Herman (Org/Ed). *Paisagem, Natureza e Direito.* Instituto O Direito Por um Planeta Verde. 9º Congresso Internacional de Direito Ambiental e 10º Congresso Brasileiro de Direito Ambiental. São Paulo, SP, Brasil. 2005. p. 206.

ISO. New ISO 14064 standards provide tools for assessing and supporting greenhouse gas reduction and emissions trading. Enquiries about orders: Ms. Sonia Rosas Friot. Marketing Services. sales@iso.org. 2006.

ISO. International Organization for Standardization. *ISO 14040*. Environmental Management - Life Cycle Assessment - Principles and Framework. Geneva: ISO, 2006a. 20p.

ISO. International Organization for Standardization. *ISO 14044*. Environmental Management - Life Cycle Assessment - Requirements and Guidelines. Geneva: ISO, 2006b. 46p.

IBGE CIDADES. Apuí. Acesso no site: http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1 em 15/04/2008.

INTERNATIONAL TROPICAL TIMBER ORGANIZATION. ***Annual review and assessment of the world timber situation***. ISBN 4902045176. www.itto.or.jp Yokohama, Japão. v. 2004.

ITTO. ***Status of Tropical Forest Management 2005.*** ITTO Technical Series No 24. A Special Edition of the Tropical Forest Update 2006/1. ISBN 4 902045 24 9. www.itto.or.jp. 2006.

ITTO. Developing Forest Certificates. Towards Increasing the Comparability and Acceptance of Forest Certification Systems. ITTO Technical Series number 29. By Alan Parbawiyatua and Markku Simula. ISBN 4-902045-39-7. 128 pgs. Yokohama, Japan. 2008.

ITTO. Tropical Timber Market Report. International Organizations Center, 5th Floor, Pacifico- Yokohama 1-1-1, Minato-Mirai, Nishi-Ku, Yokohama, 220-0012, Japão. itto-mis@itto.or.jp 2005.

JC. Projeto Pioneiro no INPE Contribui para Previsão do Clima Espacial. www.jornaldaciencia.org.br . acesso em 09/05/2007.

JOHNSON, S. 2002. In: : ITTO – Tropical Forest Update. Volume 12, no. 1. Yokohama, Japão (6-9). 2002.

JONG, B.H. , BAZAN, E.E. e MONTALVO, Q. Application of the "Climafor" Baseline to Determine Leakage: The Case of Scolel Té. LBNL-61462. International Energy Studies. 2006.

JONKERS, W.B.J. , TJON, K. & WIRJOSENTONO, J. Long-term effects of logging in a Neotropical rain forest in Suriname. Draft paper for scientific publication. Panamaribo, Suriname. (01-10). 2003.

JOLY, C.A. Biodiversity of the Neotropical Region and Global Change. Botany Department – IB & Environment and Society PhD Program – NEPAM. Simpósio Brasileiro de Mudanças Ambientais Globais. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.2007.

JORGE, M.E. Usina de biomassa produzira 160milhoes de Kw/h. Comunicação via email. Acesso em 25/03/2003.

JR/UCS/WHRC/IPAM. Reducing Emission from Deforestation in Developing Countries: Potential Policy Approaches and Positive Incentives. Joanneum Research, Union of Concerned Scientists, Woods Hole Research Center, Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia. Submetido para a XXVI sessão da SBSTA da UNFCCC. Bonn, Alemanha. Autor para correspondência: moutinho@ipam.org.br. 2007.

JUMA, C. Poverty and Biodiversity. IUCN – World Conservation. Gland, Suica. (13). 2002.

KANASHIRO, M. et al. *Improving Conservation Values of Managed Forests: the Dendrogene Project in the Brazilian Amazon*. Unasylva – FAO. Vol 53 - 209. Rome, Italy (26). 2002.

KEELING, H.C. e PHILLIPS, O.L. The Global Relationship Between Forest Productivity and Biomass. Global Ecology and Biogeography. 16, 618-631, Earth and Biosphere Institute. Leeds, Inglaterra. 2007.

KENSKI, R. A Festa do Desperdício. Supernovas. Revista Superinteressante, Edição 192. 2003. (24).

KIRBY, T. Born to die: Climate change disrupting life cycles with fatal results. http://news.independent.co.uk/environment/wildlife/article2338372.ece. Acesso em 20 de Janeiro de 2007.

KOVATS et al. Early effects of climate change: do they include changes in vector-borne disease?Department of Epidemiology and Population Health, London School of Hygiene and Tropical Medicine, Keppel Street, Londres, Inglaterra. 200?.

KING, A. W. , DILLING, L. , ZIMMERMAN, G.P. , FAIRMAN, D.M. , HOUGHTON, R.A. , MARLAND, G.H. , ROSE, A.Z. e WILBANKS, T.J. **United States Climate Change Science Program 2.2** – The First Synthesis and Assessment Report (SOCCR): North American Carbon Budget and Implications for the Global Carbon Cycle. Executive Summary. Draft para revisão governamental. 2007.

LITTON, C.M. , RAICH, J.W. e RYAN, M.G. Carbon Allocation in Forest Ecosytems. **Global Change Biology**. 13. doi: 10.1111 / j. 1365-2486.2007.01420.x. 2007 (2089-2109).

LUYSSAERT, S. , INGLIMA, I., JUNG, M., RICHARDSON, A. , REICHSTEINS, M. , PAPALE, D. , PIAO, S.L. , SCHULZE, D. , WINGATE, L. , MATTEUCCI, G. ,

ARAGAO, I. , AUBINET, M. , BEER, C. , BERNHOFER, C. , BLACK, K.G. , BONAL, D. , BONNEFOND, M. , CHAMBER, J. , CIAIS, P. , COOK, B. , DAVIS, K.J. , DOLMAN, A.J. , GIELEN, B. , GOULDEN, M. , GRACE, J. , GRANIER, A. , GRELLE, A. , GRIFIS, T. , GRUNWALD, T. , GUIDOLOTTI, G. , HANSON, P.J. , HARDING, R. , HOLLINGER, D.Y. , HUTYRA, L.R. , KKOLARI, P. , KIUIJT, B. , KUTSCH, W. , LAGERGREN, F. , LAURILA, T. , LAW, B.E. , LE MAIRE, G. , LINDROTH, A. , LOUSTAU, D. , MALHI, Y. , MATEUS, J. , MIGLIAVACCA, M. , MISSON, L. , MONTAGNANI, L. , MONCRIEFF, J. , MOORS, E. , MUNGER, J.W. , NIKINMAA, E. , OLLINGER, S.V. , PITA, G. , REBMANN, C. , ROUPSARD, O. , SAIGUSA, N. , SANZ, M.J. , SEUFERT, G. , SIERRA, C. , SMITH, L. , TANG, J. , VALENTINI, R. , VESALA, T. e JANSSENS, A. CO2 Balance of Boreal, Temperate, and Tropical Forests Derived from a Global Database. **Global Change Biology**. 13. doi. 10.111 / j. 1365.2486.2007.01439.x. 2007. (2509-2537).

LOPES, J.R.B. Globalização, Mercados de Trabalho Urbanos e Rurais e Políticas Públicas. In: Políticas Públicas de Trabalho e Renda na América Latina e Caribe. Tomo I. Processos de Integração Supranacional e Articulações de Políticas Públicas. Ministério do Trabalho e Emprego. Abaré Editorial. Anais Seminário Internacional. FAUSTO, A. , PRONKO, M. and YANNOULAS, S.C. (org). Brasília, DF, Brazil. (166-178). 2003.

LASCO, R. , PULHIN, F. e SALES, R. Analysis of Leakage in Carbon Sequestration Projects in Forestry: A Case Study of Upper Magat Watershed, Philippines. International Energy Studies. 2006.

LELE, U. Poverty and Biodiversity. IUCN – World Conservation. Gland, Suica. (12). 2002.

LEI N^{o} 9.985, DE 18 DE JULHO DE 2000. Regulamenta o art. 225, § 1^{o}, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Art 7^{o}, item I e II, Lei No 9.985/2000. Art 14^{o}, item I a VII, Lei No 9.985/2000.

LEVINE, J.B. Fending off Babel in a Global Village.Comunicado via email acesso em 25 de maio de 2002.

LIMA, C.R. Energia, Sociedade e Desenvolvimento Sustentado. O Potencial Energético da Biomassa Florestal para o Estado de Mato Grosso do Sul. Comunicação via email. crlima16@hotmail.com . Acesso em 2 de abril de 2003.

LINN II, R.G. Drought a drain on flora, fauna. Times Staff Writer. http://www.latimes. com/news/ local/la- me-dry8may08, 0,6947878. story?page=2&coll=la-home- headlines. Acesso em 5 de setembro de 2007.

LISITA, F.O. Considerações Sobre a Extensão Rural no Brasil. Agronline.com.br. www.agronline.com.br/artigos/artigo.php?id=219>. 2007.

LOMBORG, B. Imagining the Future. IUCN – World Conservation. Gland, Suíça. (11). 2002.

LUIS, W. in: FOLGATO, M. Exigências Ambientais Barram Obras em Estradas. O Estado de São Paulo. 04/05/2003.

LUIZÃO, F.J. Nutrient Cycling in the Amazon Region: natural and altered systems. National Institute for Amazonian Research – INPA. LBA Project – Regional Coordinator, Central Office. Simpósio Brasileiro de Mudanças Ambientais Globais. Rio de Janeiro, RJ, Brasil. 2007.

MAKUNDI, W. , SATHAYE, J. e CERUTTI, O.M. Carbon Emissions and Sequestration in Forests: Case Studies from Seven Developing Countries. Volume 1. OSTI ID: 10179929, Legacy ID: DE 93001532. 42p. EPA. EUA. 1992.

MARENGO, J.A. Use of Regional Climate Models in Impact Assessments and Adaptations Studies from Continental to Regional and Local Scales. INPE/MCT. Simpósio Brasileiro de Mudanças Ambientais Globais. Rio de Janeiro, RJ, Brasil. 2007.

MARENGO, J.A. Climate of Amazonia: From interannual variability to Climate Change. CPTEC/INPE. Workshop Climate Change and the Fate of the Amazon. Oriel College. Harris Lecture Theatre. University of Oxford. Oxford, Inglaterra. 2007a.

MEDINA, A.S. et all. Silvicultural Alternatives to Spain's Fagus sylvatica Yield Tables from Another European Yield Tables. Statistics and Modelling Theme. In: Sustainable Forestry in Theory and Practice. USDA. ISBN 978-9789478-0-4. 2005.

MELLO, A.A. Planejamento de uma Empresa Florestal Considerando a Manutenção do Estoque de Carbono. Tese de Doutorado, Área de Concentração Manejo Florestal. UFPR, Curitiba, Paraná. 2004.

MENDONZA, G.A. e MARTINS, H. New Modelling Paradigms in Using Multi-Criteria Decision Analysis for Sustainable Forest Management. EUA e Portugal. Information Management and Information Technology. In: Sustainable Forestry in Theory and Practice. USDA. ISBN 978-9789478-0-4. 2005.

MENTON et al. The Role of Economic Alternatives and a Sense of Community in the Long-term Viability of Forest Management: The Sustainability of the Family Forests Project. Seminário Working Forests in the Tropics. Fevereiro, 2005. University of Florida, Gainesville, EUA. 2005.

MIMURA, M. e AITKEN, S.N. Selection, gene flow, and adaptation in Sitka spruce: life on the edge. CTIA 29th Biennial Meeting. Climate Change & Forest Genetics. Kelowna, BC, Canadá.2004.

MINISTÉRIO DAS RELAÇÕES EXTERNAS. REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL. Comércio e Meio Ambiente. Brasília, DF: DEMA/MRE. Mimeografado.2000. In: ALMEIDA, L.T. Comércio e Meio Ambiente nas Negociações Multilaterais (97-134). In: Ministério do Meio Ambiente do Brasil – Secretaria de Políticas para o Desenvolvimento Sustentável. Comércio & Meio Ambiente – Uma Agenda Positiva para o Desenvolvimento Sustentável. Documento preparado para a XIII Reunião do Fórum de Ministros do Meio Ambiente da América Latina e Caribe. Capítulo 4.Brasília, DF. 2002.

MIRANDA, E.E. Quando o Amazonas Corria para o Pacífico – Uma História Desconhecida da Amazônia. Editora Vozes. ISBN 978-85-326-3429-0. Petrópolis, RJ, Brasil. 2007.

MIRRA, Á.L.V. *Princípios Fundamentais do Direito Ambiental*, cit., p. 62. 200?

MMA. Comércio e Meio Ambiente uma Agenda Positiva para o Desenvolvimento Sustentável. (225-252) Secretaria de Políticas para o Desenvolvimento Sustentável. Comércio & Meio Ambiente – Uma Agenda Positiva para o Desenvolvimento Sustentável. Documento preparado para a XIII Reunião do Fórum de Ministros do Meio Ambiente da América Latina e Caribe. Capítulo 6.Brasília, DF. 2002.

MMA. Comércio e Meio Ambiente uma Agenda Positiva para o Desenvolvimento Sustentável. (253-292) Secretaria de Políticas para o Desenvolvimento Sustentável. Propostas para a Harmonização das Políticas Comerciais e Ambientais nas Negociações da Área de Livre Comércio das Américas (ALCA). Documento preparado para a XIII Reunião do Fórum de Ministros do Meio Ambiente da América Latina e Caribe. Capítulo 7.Brasília, DF. 2002.

MONTAGNINI, F. e NAIR, P.K.R.. Carbon Sequestration: An Underexploited Environmental Benefit of Agroforestry Systems. Yale University, School of Forestry and Environmental Studies. New Haven, EUA. 2004.

MORRIS, D.W. 1995. Earth's peeling veneer of life. Nature 373: 25. Noss RF and Harris LD. 1986. Nodes, networks, and MUMs: preserving diversity at all scales. Environ Manage 10: 299–309. In: Joern Fischer, David B Lindenmayer, and Adrian D Manning, Biodiversity: ten strategies for commodity production landscapes. Centre for Resource and Environmental Studies, The Australian National University, Canberra, ACT 0200, Australia (Contact: joern@cres.anu.edu.au). 8 pgs. Canberra, Australia. 2010.

MOURÃO, R.F. Catástrofes Climáticas no Sistema Solar. Notícia. Jornal da Ciência. www.jornaldaciencia.org.br . Acesso em 09/05/2007.

MROSEK, T. e SCHULTE, A. Cluster Organization in Forestry: Supporting Information and Knowledge Transfer in the Practice, Science and Policy of Sustainable Forest Management. Centre for Forest Ecosystem. Statistics and Modelling Theme. In: Sustainable Forestry in Theory and Practice. USDA. ISBN 978-9789478-0-4. 2005.

MURRAY, B.C. , McCARL, B.A. e SOHNGEN, B.L. Estimating Leakage from Forest and Agricultural Carbon Sequestration Projects. RTI International, Hobbs 131, 3040 Cornwallis Road, Research Triangle Park, NC, 27709-2194; Phone: 919-541-6468; Fax: 919-541-6683; Email: bcm@rti.org. 20/05/2005.

MYNENI, R.B. , LISKI, J. e KAUPPI, P. A Sink for Missing Carbon Discovered in Northern Forests. Press release 11 Dezembro 2001.

MYNENI et all. A Large Carbon Sink in the Woody Biomass of Northern Forests. PNAS. vol 98, no 26. (14784-14789). www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.261555198 . acesso em 24 de agosto de 2003.

MALHY, Y. , BALCOCCHI, D.D. e JARVIS, P.G. The Carbon Balance of Tropical, Temperate, and Boreal Forests. **Plant, Cell and Environment**. 22. 1999. (715-740).

MONITOR MERCANTIL DIGITAL. Os Efeitos da Crise Econômica no Setor de Papel e Celulose. Painel Florestal. Access at:

http://painelflorestal.com.br/exibeNews.php?id=2461&cod_editorial=&url=news.php&pag=0&busca=. On 18/12/2008. 1 pg. 2008.

MUELLER, A.; MANN, W. e LIPPER, L. Enabling Agriculture to Contribute to Climate Change Mitigation. FAO. In: IISD. Climate Change Mitigation: Tapping the Potential of Agriculture. MEA bulletin – Artigo convidado no 65. Acesso no site: http://www.iisd.ca/mea-l/guestarticle65.html em 10 de março de 2009. IISD reporting service. Roma, Itália. 2009.

NORTHWAY, S. e BULL, G.Q. An Assessment of China-Indonesian Trade in Forest Production. In: FAO. FAO Advisory Committeee on Paper and Wood Products. Forty-sevem Session. Anais. Item 4. The role of emerging economies in the paper and forest products world markets: China,Rússia and India. Acesso no site: http://www.fao.org/docrep/009/j8386e/8386e07.htm em 10 de março de 2009. 94 pgs. J8386/E. Roma, Itália. 2006.

NASCIMENTO, J.R. Direct Investment in Sustainable Forest-Based Business. Presented at the Workshop at the Inter-American Development Bank Headquarters. Washington, DC, USA. 50 pgs. 2005.

NASA. How the Earthquake Affected Earth. www.science.nasa.gov . Acesso em 20 de junho de 2005.

NAUGHTON-TREVES, L. Deforestation and Carbon Emissions at Tropical Frontiers: A Case Study from the Peruvian Amazon. World Development Vol 32, no 1, pp. 173-190. Universidade de Wisconsin, doi: 10.1016/j.worlddev.2003.06.014. 2003.

NEAD. Exposição Conta a História da Extensão Rural no Brasil. www.nead.org.br. 2006.

NEWCOMB, K. e ROSENZWEIG, R. Discussion Fórum. www.irgltd.com/Resources/Discussion_Forum/DF4_Carbon_credits-01-03.pdf. 2003.

NIJNIK, M. Analysing the Economics of Forestry Contribution to Climate Change Mitigation. Socio-Economic Research Programme. Statistics and Modelling Theme. In: Sustainable Forestry in Theory and Practice. USDA. ISBN 978-9789478-0-4. 2005.

NOBRE, C. e MATA,L.J. Impacts, vulnerability and adaptation to climate change in Latin America. Lima, Peru. 2006.

NOBRE, C.A. Aquecimento já Afeta Chuvas do Sudeste do Brasil, diz Climatologista. http://www.fcmc.es.gov.br/. 2007.

NOBRE, C.A. Gradual Climate Change or Gradual Climate Change or "Tipping Points Tipping Points" in in the System? Chair, International Geosphere-Biosphere Programme (IGBP) and National Institute for Space Research (INPE) of Brazil. Workshop Climate Change and the Fate of the Amazon. Oriel College. Harris Lecture Theatre. University of Oxford. Oxford, Inglaterra. 2007.

OLIVEIRA, V e GOMES, M. Comercialização em Rede e Desenvolvimento Sustentável. Gazeta Mercantil Nordeste. 05/08/2002. Comunicado via email

OLIVEIRA, L.C. Teca: Alternativa de Produção Florestal na Amazônia. O Rio Branco – periódico. Rio Branco, AC. 27/set/2003.

OLIVEIRA, A. Memórias de um carbono. Departamento de Física Universidade Federal de São Carlos. Acesso na Internet dia 25/05/2007.

OLIVEIRA, E.B. SisPinus – Desenvolvimento e Perspectivas. http://bosques.cnpf.embrapa.br/node_embrapa/showdcdetail.php?dcid=946. Acesso em 05/06/2007.

OLIVEIRA et all. Biodiversity and Refuge Theory: Brazilian Quaternary vegetational and climatic histories based on Palynology. Laboratório de Palinoogia e Paleobotânica - universidade Guarulhos. geo@ung.br; paulo@bjd.com.br. Simpósio Brasileiro de Mudanças Ambientais Globais. Rio de Janeiro, RJ, Brasil. 2007.

OLIVEIRA, R.N. e MACEDO, A.N. Análise da Durabilidade para Construções em Madeira. Trabalho publicado no IX Encontro Brasileiro em Madeiras e em Estruturas de Madeira. Acesso no site: http://www.fag.edu.br/professores/giovano/Estruturas%20de%20Madeira/Trabalhos%202%BABimestre/An%Ellise%20da%20durabilidade%20constru%E7%F5es%20em%20madeira.pdf em 10 de fevereiro de 2009. 14 pgs. Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. 2004.

PALMBERG-LERCHE, C.; IVERSEN, P.A. e SIGAUD, P. Forest Genetic Resources. Forest Genetic Resources Bulletin, 029. Y2316. FAO. Global Data on Forest plantation Resources. Acesso no site: http://www.fao.org/docrep/004/Y2316E/y2316e0b.htm em 10 de março de 2009. 5 pgs. Roma, Itália. 2002.

PEREZ-GARCIA, J. How Can Certain Forest Lands and Products Participate As an Offset or Other Cap and Trade Program? Apresentação durante o Workshop: Harvested Wood Products in the Context of Climate Change Policies. 9-10 de setembro de 2008. Genebra, Suíça. 43 pgs.. 2008.

PINGOUD, K. , SKOG, K.E. , MARTINO, D.L. , TONOSAKI, M. , XIAOQUAN, Z. **Harvested Wood Products**. Capítulo 12. IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. 2006. 30 p.

PHILLIPS, O. Recent **Change in Mature Amazonian Forests, 1980- 2005**. University of Leeds. Workshop Climate Change and the Fate of the Amazon. Oriel College. Harris Lecture Theatre. University of Oxford. Oxford, Inglaterra.2007.

PRESS NOTE FROM THE BRIC MINISTRIES OF INTERNATIONAL RELATIONS. Note no 457 from the Meeting of BRICs International Relations Ministries. 24/09/2007. Available at: http://www.brazil.org.sg/cms/lang/index.php?option=com_content&task=view&id=04&itemid=1 . on 12/01/2009. 1 pg. New York, USA. 2007.

PROGRAM OF ENDORSEMENT FOR FOREST CERTIFICATION. PEFC Council Information Register. Access at: http://register.pefc.cz/statistics.asp em 16/12/2008. 01 pg. 2008.

PADILHA JÚNIOR, J.B. e BERGER, R. O impacto da reserva legal florestal sobre a agropecuária paranaense, em um ambiente de risco. Revista FAE,v.8, n.1, Curitiba, Pr, Brasil. p.51-68. 2005.

PARR, T. E-Conference introduction. E-Conference Chair. Climate Change and Biodiversity Conservation: Knowledge needed to support development of integrated adaptation strategies, Report of an e-conference. Londres, Inglaterra.2005.

PATTERSON, T. et all. Kyoto Misguided. 2002. mensagem via email em 25/05/2006.

PATTERSON, T. Cosmoclimatology: A Possible Paradigm Shift in Our Understanding of the Primary Drivers of Climate Change. Department of Earth Sciences Carleton University. 2007.

PATZ et al. Global climate change and emerging infectious diseases. Department of Molecular Microbiology and Immunology. Johns Hopkins School of Hygiene and Public Health, Baltimore, MD, EUA. 200?.

PATZ et al. Unhealthy Landscapes: Policy Recommendations on Land Use Change and Infectious Disease Emergence. Environmental Health Perspectives. Volume 112, Number 10. 2004.

PEARSON, T. et all. Deliverable 13a: Impact of Logging on Carbon Stocks of Forests: Chihuahua Mexico as a Case Study. Winrock International. 2005.

PERKS, M. , HARRISON, A. e BATHGATE, S. Tree Establishment Advice for UK Uplands: Promoting Good Silviculture Via a Decision Support System. Forest Research, Northern Research Station, Roslin, Escócia. Information Management and Information Technology. In: Sustainable Forestry in Theory and Practice. USDA. ISBN 978-9789478-0-4. 2005.

PIMENTA, Paulo Roberto Lyrio. *A função social da propriedade agrária e os interesses difusos. In:* PIMENTA, Paulo Roberto Lyrio e DIAS, Sérgio Novaes. Revista dos Mestrandos em Direito Econômico da UFBA. Salvador: UFBA, 1995, p. 174. *In:* PINTO JÚNIOR, Joaquim Modesto e FARIAS, Valdez Adriani. *Função Social da Propriedade. Dimensões Ambiental e Trabalhista.* NEAD Debate. Brasília, DF, Brasil. P. 20. 2005.

PINTO, J.V. e VILHENA de MORAES, R. Influência de Modelos no Cálculo de Perturbações Orbitais Devidas à Maré Terrestre. XXII Colóquio Brasileiro de Dinâmica Orbital. Resumos. 200?.

PHILLIPS, O. Recent Change in Mature Amazonian Forests, 1980- 2005. University of Leeds. Workshop Climate Change and the Fate of the Amazon. Oriel College. Harris Lecture Theatre. University of Oxford. Oxford, Inglaterra.2007.

POELS, R.L.H. , de GRAAF, N.R. e WIRJOSENTONO, J. Growth and Mortality of Trees after various experimental silvicutlrual treatrments for natural regeneration in Suriname. Sub-Department fo Forestry. Agricultural University Wageningen. Wageningen, Holanda. (38). 1998.

PREBISCH, R in: YOUNG, C.E.F. e LUSTOSA, M.C. Competitividade e Meio Ambiente – A Nova Relação Centro-Periferia. (41-60). In: Ministério do Meio Ambiente

do Brasil – Secretaria de Políticas para o Desenvolvimento Sustentável. Comércio & Meio Ambiente – Uma Agenda Positiva para o Desenvolvimento Sustentável. Documento preparado para a XIII Reunião do Fórum de Ministros do Meio Ambiente da América Latina e Caribe. Capítulo 2.Brasília, DF. 2002.

PRONAF. Programa de Assistência Rural Entra em Debate Final. www.pronaf.gov.br. Acesso em 20/04/2004.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. PNUD.Portal ODM. ODM: o que Brasil já fez e o que falta fazer Levantamento com base no relatório nacional sobre os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio mostra os avanços feitos em cada meta Acesso no site: http://www.portalodm.com.br/odm-o-que-brasil-ja-fez-e-o-que-falta-fazer--n--335.html em 15/jan/2010. 1 pag. 2010.

PNUD. Green Economy: Frequently Asked Questions. Acesso no site: http://www.unep.org/greeneconomy/AboutGEI/FrequentlyAskedQuestions/tabid/29678/Default.aspx em 15/jan/2011. 1 pg. 2011.

PROJETO DE LEI DO SENADO FEDERAL. Institui a Política Nacional de Bens e Serviços Ambientais e Ecossistêmicos – PNBASAE, e dá outras providências. Senador Gilberto Goellner. 9 pgs. Brasília, DF. 2010.

QUADRADO, A. e VERGARA, R. Vai Faltar Água? Superinteressante. Ambiente. Edição 189. São Paulo, SP. (46). 2003.

RALEIGH, W. (1588) im: DUROSELLE, J.B. L'Europe – Histoire de ses Peuples. Perrin. França (329). 1990.

RAMOS, A. Megaprojetos Incentivam o Desmatamento da Amazônia. Coalizão Rios Vivos. Comunicado via email em 25 de março de 2003.

RAVINDRANATH, N.H. et all. Carbon Forestry Economic Mitigation Potential in India, by Land Classification. LBNL-61457. International Energy Studies. 2006.

RAVINDRANATH, N.H. et all. Methodological Issues in Forestry Mitigation Projects: A Case Study of Kolar District. LBNL-61459. International Energy Studies. 2006a.

RAY, D. et all. An Information System to Support the Sustainable Management of Habitats and Rare Priority and Protected Species (HaRPPS) in British Forests. Inglaterra. Information Management and Information Technology. In: Sustainable Forestry in Theory and Practice. USDA. ISBN 978-9789478-0-4. 2005.

REHFELDT, G. ; TCHEBAKOVA, N. e PARFENOVA, E. Biome, species, and population responses to climate and to climate-change in Siberia and western North America. USDA e Russian Academy of Science. CTIA 29th Biennial Meeting. Climate Change & Forest Genetics. Kelowna, BC, Canadá. 2004.

RENNOLLS, K. The Dangers of Indicators and the Need Models in the Assessment of Forest Sustainability. School of Computing and Mathematical Sciences. Statistics and Modelling Theme. In: Sustainable Forestry in Theory and Practice. USDA. ISBN 978-9789478-0-4. 2005.

REVISTA DA MADEIRA. Eucalipto A Madeira do Futuro. Especial In: SBS dia-a-dia. 05/09/2002.

ROCHA, H.R. Water and carbon fluxes in brazillian ecosystems. Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas. Departamento de Ciências Atmosféricas. Laboratório de Clima e Biosfera. Simpósio Brasileiro de Mudanças Ambientais Globais. Rio de Janeiro, RJ, Brasil. 2007.

RODRIGUES, R.R. Diversidade, Dinâmica e Conservação em Florestas do Estado de São Paulo: 40 ha de Parcelas Permanentes. III Relatório Científico. Esalq, São Paulo, SP, Brasil. 2004.

RAMETSTEINER, E. Opportunities to Create Synergy Among the C&I Processes Specific to the Topic of Harmonization. Inter-C&I Process Harmonization Workshop. Bialowieza, Poland. Pgs 11-22). Collaboration Among C&I Process – ITTO/FAO/MCPFE. Bialowieza, Poland. 2006.

RAPOSO, F. and GOMBATA, M. BRIC Agrega um Novo Significado ao Mundo. Jornal do Brasil, 3/12/2008. Available at: http://diplomatizzando.blogspot.com/2008/12/958-brics-uma-avaliacao-otimista.html. on 12/01/2008. 4pgs. Rio de Janeiro, Brazil. 2008.

ROCHA, M.T. Alternativas para os Créditos Temporários nas Atividades de Projeto de Florestamento / Reflorestamento dentro do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo. Fórum Paulista de Mudanças Climáticas Globais e Biodiversidade. 14 pags. Apresentação. São Paulo, Brasil. 2008.

ROSA, L.P. The Brazilian Forum on Climate Change and the Issue of GHG Emissions. Energy Program of the Graduate School of Engineering of the Federal University of Rio de Janeiro (COPPE / UFRJ) e International Virtual Institute on Global Change– IVIG. Secretary General of the Brazilian Forum on Climate Change. Member of the Brazilian Academy of Science. Lead author – IPCC Third Report / Group III. Author – 2006 IPCC National GHG Inventories Guidelines. Simpósio Brasileiro de Mudanças Ambientais Globais. Rio de Janeiro, RJ, Brasil. 2007.

RUDDELL, S. Forest Carbon Offsets & Banking Within the Chicago Climate Exchange. Apresentação durante a Reunião Anual de 2007 da Sociedade Americana dos Engenheiros Florestais, tema: Ecosystem Markets: From Priceless to Valuable. Lufkin, Texas, EUA. Acesso no site:

http://www.sccidaho.gov/PDF/Carbon%20Sequestration/PowerPointSlideshows/ForCon_ForestryOffsetsandBanking_Apr2007.pdf em 05 de fevereiro de 2009. 11 pgs. 2007.

RÜGER, N. et all. Identifying Sustainable Management Strategies for Near-Natural Temperate Evergreen Rainforest in Southern Chile – A Simulation Experiment. UFZ/CMEB/CASEB. Chile. Information Management and Information Technology. In: Sustainable Forestry in Theory and Practice. USDA. ISBN 978-9789478-0-4. 2005.

ROCHA, A. , DARZE, A. , KURY, B. and MONTEIRO, J. The Emergence of New and Successful Export Activities in Brazil: Four Case Studies from the Manufacturing and the Agricultural Sector. Available at: http://ideas.repec.org/p/idb/wpaper/3255.html. in 05/01/2009. Inter-American Development Bank, Research Department, number 3255. 2008.RES Working papers 3255. 172 pgs. 2008.

ROSA, L. Brasil Ganha Destaque dentro do BRIC. Available at: www.mre.gov.br//portugues/noticiario/nacional/selecao_detalhe3.asp?ID_RESENHA=499145 on 12/01/2009. Jornal do Brasil, 28/09/2008. 1 pg. 2008.

SADOFF, C. , GREIBER, T. , SMITH, M. and BERGKAMP, G. (Eds) Share – Managing Water Across Boundaries. ISBN: 978-8317-1029-7. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources – IUCN. Gland, Switzerland. 97 pgs. 2008.

SAMPSON, N. The History and Status of Forest Carbon Offsets. Apresentação durante o Workshop: Fighting Climate Change with Carbon Offsets: What is the Role of Forestland in New England? Augusta Civic Center. Augusta, ME, EUA. 27 de junho de 2007. Acesso no site: www.manometmaine.org/documents/CO_SampsonNeil.pdf em 05 de fevereiro de 2009. 23 pgs. 2007.

SBPC. SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA. A Força dos APL. **Jornal da Ciência,** 3399. Notícias. Disponível em <www.jornaldaciencia.org.br/Detalhe.jsp?id=52627>. Acesso em 25 janeiro 2008.

SBS. Sociedade Brasileira de Silvicultura. **Fatos e Números do Brasil Florestal**. SBS. Disponível em <www.sbs.org.br>. Acesso em 24 abril 2008. 100 p. 2008.

SKOG, K.E. e NICHOLSON, G.A. Carbon Cycling Through Wood Products: The Role of Wood and Paper Products in Carbon Sequestration. Fundamental Disciplines. **Forest Products Journal**. Vol. 48. no. 7/8. 1997.

SMITH, J.E. , HEATH, L.S. , SKOG, K.E. e BIRDSEY, R.A. **Methods for Calculating Forest Ecosystem and Harvested Carbon with Standard Estimates for Forest Types of the United States**. USDA FOREST SERVICE. Newton Square, PA, EUA. 2006.

SONNEMANN, G.; CASTELLS, F.; SCHUHMACHER, M. **Integrated Life Cycle and Risk Assessment for industrial processes**. London: Lewis Publishers, 2003.

STACHERA JR, T. e CASAGRANDE JR, E. F. Avaliação de Emissões de CO2 na Construção Civil: Um Estudo de Caso da Habitação de Interesse Social no Paraná. IX ENGEMA – Encontro Nacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente. 12 pgs. Curitiba, Paraná, Brasil. 2007.

SULLIVAN, L. Gartner Research: RFID 2008 Market Forecast To Hit $1.2 Billion. Acesso no site: http://www.rfid-world.com/news/206900115 em 03/set/2008. 2008.

SCHEIDT, P. Mercado de Carbono em Retrospectiva. CarbonoBrasil. Access at: http://envolverde.ig.com.br/materia.php?cod=54984&edt= . On 12th, December, 2008. 1 pg. 2008.

SCHNEIDER, C.R. Setor de Base Florestal: Perspectivas, Expansão e Investimentos. Klabin SA. Presentation at Santa Maria, RS. Madeira 2008. autor contact: crschneider@klabin.com.br. 17 pgs. 2008.

SABOGAL et al. *Manejo Florestal Empresarial na Amazônia Brasileira. Restrições e Oportunidades.* EMBRAPA/CIFOR. Belém, Pará. 2006.

SARRE, A , JOHNSON, S e ADAMS, M. (ed.) Forest Crime: The Mist Clears. In: ITTO – Tropical Forest Update. Volume 12, no. 1. Yokohama, Japão. 2002.

SATHAYE, J.A. e ANDRASKO, K. Special Issue on Estimation of Baselines and Leakage in Carbon Mitigation Forestry Projects. LBLN-61454. Berkeley, EUA. 2006.

SATO, E. Definitions and Modalities for AR-CDM. Rules Decided in COP9. Forestry Agency. Kyoto, Japão. 2003.

SCHMID, M. Elaboração de Projetos MDL para Comercialização de Créditos de Carbono. Curso. CREA-PR. aeapr@terra.com.br. Curitiba, Paraná, Brasil. 2007. 130 pgs.

SCHUCK, A. et all. Network for a European Forest Information Service (NEFIS) – Establishment of a Knowledge Base. Information Management and Information Technology. In: Sustainable Forestry in Theory and Practice. USDA. ISBN 978-9789478-0-4. 2005.

SCHUUR, T. As rainfall changes, tropical plants may acclimate tschuur@ufl.edu. 352-392-7913. University of Florida, Gainesville, EUA. 2007.

SENHADJI, A. Sources of Economic Growth. IMF Research. Vol 3, no. 3. 2003.

SETUBAL, J.C. Ciência Genética e Ação Digital. Dupla Hélice 50 anos. Pesquisa FAPESP especial. São Paulo, SP. (37). 2003.

SIMS, A. et all. Information System for Forest Management Models and Datasets. Institute of Forestry and Rural Engineering, Estonian Agricultural University. Tartu, Estonia. Information Management and Information Technology. In: Sustainable Forestry in Theory and Practice. USDA. ISBN 978-9789478-0-4. 2005.

SIQUEIRA, M. F. e PETERSON, A. T. Consequences of Global Climate Change for Geographic Distributions of Cerrado Tree Species. Biota Neotropica, v3 (n2) - http://www.biotaneotropica.org.br/v3n2/pt/abstract?article+BN00803022003. 2003. 14 pgs.

SIST, P. et al. Reduced-impact logging in Indonesian Borneo: some results confirming the need for new silvicultural prescriptions. Forest Ecology And Management. 179 www.eslsevier.com/locate/foreco (415-417). 2003.

SKIDMORE, T. in: HOLLANDA, E. (2003) Armadilhas Americanas. Isto É on line. Economia & Negócios. 07/05/2003.

SMITH, J et al. *Cobertura Florestal Secundaria em Pequenas Propriedades Rurais na Amazônia: implicações para a agricultura de corte e queima.* EMBRAPA. Belém, Para. (26). 2000.

SMITH, W. The Global Problem of Illegal Logging. In: : ITTO – Tropical Forest Update. Volume 12, no. 1. Yokohama, Japão (3-5). 2002.

SOARES FILHO, B.S. The Amazon Scenarios Project. britaldo@csr.ufmg.br. Simpósio Brasileiro de Mudanças Ambientais Globais. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.2007.

SOUZA, E.S. Biodiversidade. Cerrado. Agência de Informação Embrapa. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Acesso no site: http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia16/AG01/arvore/AG01_2_111200610412.html em 08/jan/2011. pg 1. 2007.

STEINER, A. Rethinking Conservation. IUCN – World Conservation. Gland, Suica. (13).2002.

STRICHERZ, Vince. Insect population growth likely accelerated by warmer climate. University of Washington. vinces@u.washington .edu. 2006.

TACHINARDI, M.H. Brasil e as Energias Limpas. Gazeta Mercantil. Fim de Semana. 17/10/2003.

TEICH, D.H. A Terra Pede Socorro (80-87)). Veja. Editora Abril. Edição 1765, ano 35. no 33. www.veja.com.br São Paulo, SP.2002.

THOMSON, A.J. Adaptive Management of Knowledge Ecosystems. Canadian Forest Service. Canadá. Information Management and Information Technology. In: Sustainable Forestry in Theory and Practice. USDA. ISBN 978-9789478-0-4. 2005.

TILL, N. Guidebook to Markets and Commercialization of Forestry CDM Projects. CATIE. 42 p. Série Técnica. Manual Técnico. Turrialba, Costa Rica. 2007.

TIMOFEICZYK JÚNIOR, R. *Análise Econômica do Manejo de Baixo Impacto em Florestas Tropicais – Um Estudo de Caso.* Doutorado. Área: Economia e Política Florestal. UFPR, Curitiba, Paraná, Brasil. 2004.

TORTORA, A. , CAPOBIANCO, R.L. e PICUNO, P. Historical Cartography and GIS for the Analysis of Carbon Balance in Rural Environment: A Study Case in Southern Italy. DITEC Department, Universidade de Basilicata. Autores para correspondência: tortora@unibas.it , capobianco@unibas.it e picuno@unibas.it . 2006.

TUNDISI, J.G. Água no séc XXI – Enfrentando a Escassez. In: BRITO, A. (2003) A Inevitável Escalada de Preços Mundiais – com demanda crescente, industria e agricultura

precisarão rever a tecnologia de uso do recurso escasso. Gazeta Mercantil. Saneamento & Meio Ambiente. 16/05/2003. (A-11).

TUSSIE, D. The Policy Harmonization Debate: What can Developing Countries Gains from Multilateral Negotiations? UNCTAD Review, Geneve, Suiça (1-8).1994. In: ALMEIDA, L.T. Comércio e Meio Ambiente nas Negociações Multilaterais (97-134). In: Ministério do Meio Ambiente do Brasil – Secretaria de Políticas para o Desenvolvimento Sustentável. Comércio & Meio Ambiente – Uma Agenda Positiva para o Desenvolvimento Sustentável. Documento preparado para a XIII Reunião do Fórum de Ministros do Meio Ambiente da América Latina e Caribe. Capítulo 4.Brasília, DF.2002.

TZU, S. (500 AC) A Arte da Guerra. Editado por Martin Claret. Impresso em 2003. São Paulo, SP. (56).

TECMAN. Plano Operacional Anual – POA / 2005. Manejo Florestal Madeireiro – Seringal Palmira. Unidade de Produção Anual – UPA 2005 de 1,000 ha. Rio Branco, AC. 90 págs. 2005.

TROPENBOS. Non-Timber Forest Products. Digital Reference Guide. Access at: http://www.tropenbos.nl/index.html. on 08/12/2008. 2008.

UNCTAD. The Outcome of the Uruguay Round: an Initial Assesment. Suporting Papers to the Trade and Development Report. Nova Iorque, Nações Unidas.1994. In: ALMEIDA, L.T. Comércio e Meio Ambiente nas Negociações Multilaterais (97-134). In: Ministério do Meio Ambiente do Brasil – Secretaria de Políticas para o Desenvolvimento Sustentável. Comércio & Meio Ambiente – Uma Agenda Positiva para o Desenvolvimento Sustentável. Documento preparado para a XIII Reunião do Fórum de Ministros do Meio Ambiente da América Latina e Caribe. Capítulo 4.Brasília, DF. 2002.

UNITED NATIONS ECONOMIC COMISSION FOR EUROPE. Statement on Forest Products Markets in 2008 and 2009. UNECE Timber Committee and FAO European Forestry Comission. Adopted on 24 october, 2008. 6 pgs. 2008.

UNFCCC-UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE SECRETARIAT. Estimation, Reporting and Accounting of Harvested Wood Products. Apresentação no Workshop: Harvested Wood Products in the Context of Climate Change Policies. 9-10 de setembro de 2008. Genebra, Suíça. 14 pgs. 2008.

UNFCCC. Afforestation and Reforestation CDM project activities. http://cdm.unfccc.int/Projects/pac/pac_ar.html. 2006.

UNFCCC. Report of the Eleventh Meeting of the Afforestation and Reforestation Working Group. Recomendações do Grupo de Trabalho da Junta Executiva. Bonn, Alemanha. http://cdm.unfccc.int/Panels/ar/ARWG11_Report_ext.pdf. 2006a.

UNFCCC. Draft Technical Guidelines for the Development of New Baseline and Monitoring Methodologies. Versão 01. Bonn, Alemanha. 2006b.

UNFCCC/CCNUCC. Revised Approved afforestation and reforestation baseline methodology AR-AM0001 - "Reforestation of degraded land". CDM Executive Board. Bonn, Alemanha. 2006.

UNFCCC/CCNUCC Approved afforestation and reforestation baseline methodology AR-AM0002 "Restoration of degraded lands through afforestation/reforestation". CDM Executive Board. Bonn, Alemanha. 2006b.

UNFCCC/CCNUCC Afforestation and reforestation baseline Methodology AR-AM0006 "Afforestation/Reforestation with Trees Supported by Shrubs on Degraded Land". CDM Executive Board. Bonn, Alemanha. 2006d.

UNFCCC. Afforestation and Reforestation CDM project activities. http://cdm.unfccc.int/Projects/pac/pac_ar.html. 2006.

UNFCCC. Report of the Eleventh Meeting of the Afforestation and Reforestation Working Group. Recomendações do Grupo de Trabalho da Junta Executiva. Bonn, Alemanha. http://cdm.unfccc.int/Panels/ar/ARWG11_Report_ext.pdf. 2006a.

UNFCCC. Draft Thecnical Guidelines for the Development of New Baseline and Monitoring Methodologies. Versão 01. Bonn, Alemanha. 2006b.

UNFCCC/CCNUCC. Revision to the approved afforestation and reforestation baseline and monitoring methodology ARAM0003 "Afforestation and reforestation of degraded land through tree planting, assisted natural regeneration and control of animal grazing". CDM Executive Board. Bonn, Alemanha. 2006b.

UNFCCC/CCNUCC. Approved afforestation and reforestation baseline methodology AR-AM0004 "Reforestation or afforestation of land currently under agricultural use". CDM Executive Board. Bonn, Alemanha. 2006c.

UNFCCC/CCNUCC. Afforestation and reforestation baseline methodology AR-AM0005 "Afforestation and reforestation project activities implemented for industrial and/or commercial uses". CDM Executive Board. Bonn, Alemanha. 2006d.

UNFCCC. Approved afforestation and reforestation baseline and monitoring methodology AR-AM0008. "Afforestation or reforestation on degraded land for sustainable wood production". Acesso no site www.unfccc.int em 25 de Janeiro de 2008.

UNFCCC. Approved afforestation and reforestation baseline and monitoring methodology AR-AM0009. "Afforestation or reforestation on degraded land allowing for silvopastoral activities". Acesso no site www.unfccc.int em 25 de Janeiro de 2008.

UNFCCC. Approved afforestation and reforestation baseline and monitoring methodology AR-AM0010. "Afforestation and reforestation project activities implemented on unmanaged grassland in reserve/protected areas". Acesso no site www.unfccc.int em 25 de Janeiro de 2008.

UNFCCC. United Nations Framework Convention on Climate Change. **Estimation, Reporting and Accounting of Harvested Wood Products**. Technical Paper. FCCC / TP / 2003 / 7. Bonn, Alemanha. 2003. 44 p.

UNFCCC. United Nations Framework Convention on Climate Change. **Report on the Workshop on Harvested Wood Products**. Subsidiary Body for Scientific and Technological Advice. Sessão 21. FCCC / SBSTA /2004 / INF. 11. 8 p. 2004.

UNFCCC. United Nations Framework Convention on Climate Change. **Data and Information on Changes in Carbon Stocks and Emissions of Greenhouse Gases from Harvested Wood Products and Experiences with the use of relevant Guidelines and Guidance of the Intergovernmental Panel on Climate Change**. SBSTA. Sessão 23. Montreal, Canadá. 37 p. 2005.

UNFCCC. United Nations Framework Convention on Climate Change **CDM STATISTICS.** Disponível em: http://cdm.unfccc.int/Statistics/index.html. Acesso em 17 junho 2008.

USDA. USDA **Forest Service Strategic Plan for Fiscal Years 2004-2008**. United State Department of Agriculture. Forest Service. FS-810.

UNFCCC. United Nations Frameword Convention for Climate Change. **Information on Harvested Wood Products Contained in Previous Submissions from Parties and in National Greenhouse Gas Inventory Reports**. Note by the Secretary. SBSTA. Sessão 23. FCCC / SBSTA / 2005 / INF. 7. Montreal, Canadá. 2005 a. 18 p.

UFRGS. O Sistema Solar – Astronomia Planetária. www.pgie.ufrgs.br. Acesso em 25/09/2007.

USDA. Century – Soil Organic Matter Model. Environment. Technical Documentation. Agroecosystem Version 4.0. Great Plains System Research Unit. USDA-ARS. Fort Collins, Colorado, EUA. 1993.

VACIK, H. et all (2005) Integrating the DPSIR – Approach and the Analytic Netwrok Process for the Assessment of Forest Management Strategies. Department of Forest and Soil Sciences, Institute of Silviculture, University of Natural Resources and Applied Life Sciences. Vienna, Austria. Information Management and Information Technology. In: Sustainable Forestry in Theory and Practice. USDA. ISBN 978-9789478-0-4.

VALE, R.S. *Agrossilvicultura com Eucalipto como Alternativa para o Desenvolvimento Sustentável da Zona da Mata de Minas Gerais.* Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal, para obtenção do título de *Doctor Scientiae*. 2004.

VEIGA, P.M. Environment-related Voluntary Market Upgrading Initiatives and International Trade: Eco-labelling Schemes and the ISO 14000 Series. In: TUSSIE, D. (Ed.) The Environment and International Trade Negotiations. IDRC, Macmillan e St. Martin´s Press. 1999. In: ALMEIDA, L.T. Comércio e Meio Ambiente nas Negociações Multilaterais (97-134). In: Ministério do Meio Ambiente do Brasil – Secretaria de Políticas para o Desenvolvimento Sustentável. Comércio & Meio Ambiente – Uma Agenda Positiva para o Desenvolvimento Sustentável. Documento preparado para a XIII Reunião do Fórum de Ministros do Meio Ambiente da América Latina e Caribe. Capítulo 4.Brasília, DF. 2002.

VIEIRA, I.C.G. Land Use and Biodiversity in the Amazon Region. Simpósio Brasileiro de Mudanças Ambientais Globais. Rio de Janeiro, RJ, Brasil. 2007.

VIEIRA, M.G. Mensagem enviada por email. Dados sobre a propriedade da Águia Florestal em Ponta Grossa, em parceria com a Embrapa Florestas. mgvieira@aguiasistemas.com.br . 2007.

VIANA, V.M. e PINHEIRO, L.A.F.V. Conservação da Biodiversidade em Fragmentos Florestais. Série Técnica IPEF. V. 12, n. 32, p. 25-42. 1998.

VITAE CIVILIS/FBOMS Reducing Emissions from Deforestation in Developing Countries: Policy Approaches to Stimulate Action. Vitae Civilis Institute for Development e Forum Brasileiro de ONGs e Movimentos Sociais para o Meio Ambiente e Desenvolvimento. Submetido para a XXVI sessão da SBSTA da UNFCCC. Bonn, Alemanha. Autor para correspondência: coordenação@fbmos.org.br 2007.

YEOM, F.B. C. e CHANDRASEKHARAN, C. Achieving Sustainable Forest Management in Indonésia.(10-14). 2002.

YOUNG, C.E.F. e LUSTOSA, M.C. Competitividade e Meio Ambiente – A Nova Relação Centro-Periferia. (41-60). 2002. In: Ministério do Meio Ambiente do Brasil – Secretaria de Políticas para o Desenvolvimento Sustentável. Comércio & Meio Ambiente – Uma Agenda Positiva para o Desenvolvimento Sustentável. Documento preparado para a XIII Reunião do Fórum de Ministros do Meio Ambiente da América Latina e Caribe. Capítulo 2.Brasília, DF.2002.

YOUNG, J., PARR, T., HEIP, C. & WATT, A.D. (Editores). Climate Change and Biodiversity Conservation: Knowledge needed to support development of integrated adaptation strategies, Report of an e-conference. Londres, Inglaterra. 2005.

WANG et all. Climate models and genetic applications for lodgepole pine in British Columbia. CTIA 29th Biennial Meeting. Climate Change & Forest Genetics. Kelowna, BC, Canadá. 2004.

WANI, S.P. e SREEDEVI, T.K. Strategy for Rehabilitation of Degraded Lands and Improved Livelihoods Through Biodiesel Plantations. International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics – ICRISAT. Andra Pradesh, India. 2007.

WILSON, E.O. Imagining the Future. IUCN – World Conservation. Gland, Suica. (10). 2002.

WIKIPEDIA. Amazönia. www.pt.wikipedia.org/wiki/Amaz%C3%B3nia Acessado em 21 de Janeiro de 2008.

WIKIPEDIA. Gravidade. www.pt.wikipedia.org/wiki/Gravidade. Acesso em 25/08/2007.

WHITEHOUSE, D. Space Rock on "Collision Course". BBC News on Line Science Editor. Londres, Inglaterra. 2002.

WHO *WHO Division of Control of Tropical Diseases (CTD).* Internet, acesso em 20 de maior de 2005.

WOLFSLEHNER, B. Potentials and Limitations of Multi-Criteria Analysis Methods in Assessing Sustainable Forest Management. Department of Forest and Soil Sciences, Institute of Silcivulture. Vienna, Austria. Information Management and Information Technology. In: Sustainable Forestry in Theory and Practice. USDA. ISBN 978-9789478-0-4. 2005.

WENZEL, H.; HAUSCHILD, M.; ALTING, L. **Environmental assessment of product***s*. Volume 1: methodology, tools and case studies in product development. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1997. 543p.

WOODBURY, P.B. , SMITH, J.E. e HEATH, L.S. Carbon Sequestration in the US Forest Sector from 1990 to 2010. USDA Forest Service. **Forest Ecology and Management**. 241. 14-27. 2007.

WWF / IUCN / GTZ. **Ecological and Social Guidelines for Managing Forest Plantations**. Forest Innovations: A Joint Project of IUCN and WWF with GTZ. 2000.36 p.

WGCCFP-WORKING GROUP CLIMATE CHANGE FOREST PRODUCTS. Comprehensive Report 2002-2003. Regarding the Role of Forest Products for Climate Change Mitigation. Enterprise DG Unit E.4 – Forest-Based Industries. Adonis n 645193). 21 pgs. Acesso no site: http://ec.europa.eu/enterprise/forest_based/ccmreport.pdf em 09 de fevereiro de 2009. 2004.

WANG, J.G. The Development of China's Forestry Sector and Its Implications for Canadá. Canadian International Council. CIC Junior Fellow Preliminary Paper. 9 pages. July 2008.

WHITE, A. China and Forest Trade in the Asian Region: Implications for Forest Governance. Presentation to the USAID Forest Service Team. 13 pgs. Washington, USA. 2005.

WORLD BANK. Vision for Forest Sector Cluster Programs in Eastern Russia and Northern China. Forest Products Trade between Russia and China: Encouraging Responsible Enterprise Informal Consultations convened by Forest Trends – Burduguz, Lake Baikal, August 17-18, 2006. Additional information about World Bank programs: www.worldbank.org; www.worldbank.org/forests; AKushlin@worldbank.org. 2006.

WORLD WILDLIFE FUND INDIA. Consultative Meeting on Forest Certification in India. Folder announcing the event. Access at: http://assets.wwfindia.org/downloads/forest_certification_meeting__background_1.pdf. em 16/12/2008. 02 pgs. 2008.

WWF/BRASIL. Amazônia Deve Virar Cerrado Devido ao Aquecimento Global. http://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/meio_ambiente_brasil/clima/clima_news/index.cfm?uNewsID=1600. Acesso em 20/05/2006.

WORLD BUSINESS COUNCIL FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT. WBCSD. Corporate Ecosystem Valuation: Building the Business Case. 20 págs. ISBN: 978-3-940388-52-0. Acesso no site: http://www.wbcsd.org/DocRoot/sTRJLXdoq8SPdrViIYHq/CorporateEcosytemsValuation-BuildingTheBizCase.pdf em 15/jan/2011.

ZANETTI, E.A. Mudanças Climáticas Globais e as Florestas. Editora Juruá. 365 pags. Curitiba, Pr. 2011 (em impressão).

ZANATTA, M. Governo brasileiro se arma contra o "agroterrorismo". Brasília, DF, Brasil. 200?.

ZANETTI, E.A. Estudo Comparado de Metodologias Aprovadas de Projetos de A/R do MDL. Embrapa Florestas. Nota Técnica. Revista Florestal Brasileira. Colombo, Paraná, Brasil. 2007.

ZHANG, X. CDM: Proposed New A/R Methodology Lead Expert Form (version 1). ARNM0017. www.unfccc.int/CDM/ARmethodology . 2006.

ZANETTI, E.A. Meio Ambiente: Setor Florestal. Juruá Editora, 365 pags. Curitiba, Paraná, Brazil. 2003.

ZANETTI, E.A. Meio Ambiente: Globalização e Vantagem Competitiva das Florestas Nativas Brasileiras. Juruá Editora, 360 págs. Curitiba, Paraná, Brazil. 2005.

ZANETTI, E.A. Manejo e Certificação de Florestas Nativas Brasileiras. Juruá Editora, 357 págs. Curitiba, Paraná, Brazil. 2007.

ZANETTI, E.A. , BATISTA, E.O. , SOUZA, D.M. , PERIN, J.D.S. , XIMENES, F. and BATISTA, E.R. O Potencial de Carbono nos Produtos Florestais Madeiráveis no Brasil. Pesquisa Florestal Brasileira – PFB (Publishing). Position Paper. 35 pgs. 2008.

ZANETTI, E.A. **Estoque e Fluxo de Carbono em Produtos Florestais** – Estudo de Caso da Cadeia Produtiva de Pallets de Pinus no Estado do Paraná. Projeto de Pesquisa – MP3. Embrapa Florestas. Colombo, Paraná, Brasil. 2008.